C.312

Рік видання IX Травень—1932 [Vol.] Книга XIX

НАУКОВІ ЗАПИСКИ З ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

ОРГАН УКРАЇНСЬКОГО НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ІНСТИТУТУ ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

[Scientific Notes of the Sugar Industry]

IMPERIAL [illegible] COLLEGE
30 AUG. 1932
INST

ВИДАЄ ДЕРЖВИДАВ НАРКОМПОСТАЧАННЯ
УСРР

Рік видання IX Травень—1932 Книга XIX

Зміст травневого випуску

Стор.

П. Ф. Присяжнюк
Проблема увеличения урожайности сахсвеклы до 400 центнеров . 1

Б. Н. Лебединский
Запросы сахарной промышленности к селекции сахарной свеклы . 9

И. Ф. Зеликман, А. С. Рейсер, Л. О. Шнайдман
Ориентировочный техно-экономический расчет себестоимости прессования сахпеска на свеклосахарном заводе 19

Инж. М. З. Хелемский
Опыт цехового химического контроля 33

И. И. Дохленко и студ. А. И. Галиов
Химические показатели кампании 1930—31 г. 41

Проф. И. Б. Минц и инженеры Б. Э. Красильщиков и В. В. Удовиченко
Об очистке диффузионных вод 49

Инж. С. А. Яковлев
К вопросу о влиянии длительности работы решоферов I-й сатурации на их коэффициент теплопередачи 59

Инж.-техн. И. Шойхет
Ловушка сока под ф.-прессами сист. инж. Хелемского 61

Инж.-техн. Г. С. Бенин, А. А. Максимов и И. И. Саенко
К проблеме замены диффузии прессовым способом. Сообщение 2-ое 63

Инж. М. А. Кондак
Регулирование температуры перегрева пара увлажнением 71

П. А. Петровський
До питання про збільшення врожаїв озимої пшениці та цукрових буряків засобом внесення органічного та мінерального вдобрення . 77

С. Ярошенкова
Ход роста сахарной свеклы в связи с метеорологическими элементами 87

А. Короткевич
О методике прививок у сахарной свеклы 95

А. Мизин
Наблюдения над выпадением красного клевера в 1932 году . . . 101

П. Демченко
Чотирехпільні сівозміни с бобковими рослинами 105

И. И. Дохленко и Ю. И. Усатенко
Искусственное охлаждение мешалок Бокка 133
Вильгельм Оствальд (Некролог) 149

Новое в литературе 151
Библиография 168
Письмо в редакцию 170

Проблема увеличения урожайности сахсвеклы до 400 центнеров.

П. Ф. Присяжнюк.

Низкие наши урожаи сахарной свеклы по сравнению с Западом должны заставить нас с большевистской упорностью начать работу над быстрейшим разрешением проблем поднятия урожаев сахарной свеклы. Наряду с улучшением агротехники, нужно работать, искать, испробывать новые пути, приемы культивирования сахарной свеклы. Нужно выдвигать и разрабатывать новые проблемы, новые приемы обработки, нужно искать новых факторов повышения урожайности сахсвеклы.

Наш урожай сахсвеклы 150—200 центнеров с гектара—это урожай прошлого и сейчас время настало поднять урожай сахсвеклы в два раза, Цифра урожая сахсвеклы на ближайшие годы на вторую пятилетку—400—500 центнеров с гектара.

I. Культивирование свеклы рассадой. Регулирование света.

В 1931 году на Верхнячском Сахкомбинате, по инициативе автора, произведен опыт культивирования свеклы рассадой при помощи посадочных машин. Старые утверждения о невозможности культивирования свеклы рассадой нас не удержали. Сделан опыт. Главное, что руководило в этом эксперименте—это искание путей поднятия урожайности и полная механизация обработки свеклы. Опыт культивирования свеклы рассадой производился с регулированием света.

Суть регулирования света состояла в том, что на первых стадиях произрастания свеклы на нее воздействовали уменьшением числа часов дневного света. Фактор свет—один из главных и оказывающий наиболее сильное влияние на рост и развитие всех растений. Свет—та сила, при помощи которой образуется органическое вещество. Регулирование количества света (укорачивания дня посредством полного затенения), как только свекла взошла, оказало влияние на дальнейшее развитие и урожайность свеклы.

Схема опыта.

1. Свекла без затенения—контроль
2. „ 10 коротких дней.
3. „ 6 „ „
4. „ 4 „ дня.

Продолжительность дня установлена от восхода солнца—5 часов утра до 3-х часов дня, всего 10 часов.

Свекла для выведения рассады посеяна в холодные гряды в мае месяце.

Сорт свеклы—Уладовский.

Регулирование светового дня достигалось затенением рассады свеклы на грядах. Гряды с боков были защищены досками, а сверх для полного зате-

нения накладывались соломенные маты, поверх мат — фильтрпрессные брезенты. Таким образом гряды были полностью защищены от лучей и в то же время через солому была свободная циркуляция — обмен воздуха.

Ровно в 3 часа дня гряды затенялись до захода солнца. После захода солнца с наступлением темноты гряды на ночь оставлялись открытыми. После проведения установленного количества коротких дней растения еще значительное время оставались на грядах без затенения.

27-го мая, по наблюдению на грядах, рассада свеклы была:

Самая здоровая рассада в стадии вторая пара листочков, с хорошо развитыми листьями — после затенения 4 коротких дня и 6 коротких дней.

На гряде 10 коротких дней — свекла в стадии 1-я пара листочков; рассада меньше и по развитию хуже, чем на 4 и 6 коротких дней.

На гряде без затенения — контроль — свекла в стадии 1-я пара листочков; рассада по своему развитию мелкая и значительно хуже, нежели на грядах, затененных 4 и 6 коротких дня. По развитию близка к гряде 10 коротких дней.

Рассада свеклы в поле рассаживалась посадочными машинами Бруер. В большинстве свекла была в стадии 2-й пары листочков. Садилась с междурядиями, ширина 50 см. и в рядке 50 см.

Процент гибели рассады после пересадки достиг 8—10%, что поясняется плохими условиями пересадки.

Условия пересадки для свеклы были неблагоприятные. Рассада высаживалась в поле поздно, в июне месяце (8-го июня). Рассада в грядах переросла вытянулась. Поле — предшественник культура овса. Поле подготовлено с большим опозданием рычажными зубовыми боронами — неудовлетворительно. Удобрения ни навозного, ни минерального не было дано. За весь период развития свеклы в середине июля месяца произведена один раз полка сорняков и больше обработок никаких не было. И в этих провокационных для культуры сахсвеклы условиях получены такие результаты.

2-го сентября произведен предварительный учет урожая и % сахаристости.

Таблица 1.

Количество укороченных дней	Средний вес корня и ботвы в граммах				
	Корень	Ботва	% сахара	Отнош. веса ботвы к весу корня	% веса корней
Без затенения (контроль) .	441	459	13,00	1,04	100
10 коротких дней	456	517	12,96	1,11	103
6 коротких дней	548	548	12,36	1,00	124
4 коротких дня	585	549	12,40	0,94	133
Свекла из хоз. посева . .	342	179	16,20	0,51	78

Свекла из хозяйственного посева в данном случае не сравнима, а приводится лишь для иллюстрации. Хозяйственная свекла взята из соседнего поля, где была своевременная и хорошая обработка, удобрение навозное и минеральное, своевременный посев. В данном случае цифры опыта показывают, что свекла была как раз в периоде сильного роста (отношение ботвы к корню). Об'яснение этому — осенние сильные дожди и теплая погода. Низкий процент сахаристости поясняется отчасти сильным ростом свеклы, а также плохими условиями — плохая обработка, без удобрений и др. Кратковременное затенение увеличило вес корня на 20—30%.

5-го октября свекла убрана и учтен урожай и сахаристость.

Таблица 2.

Количество укороченных дней	Средний вес корня и ботвы в граммах				
	Корень	Ботва	% сахаристости	Отношен. веса ботвы к весу корня	% веса корней
Без затенения (контроль)	576	338	16,90	0,58	100
10 коротких дней	584	350	17,32	0,60	101
6 коротких дней	639	408	16,60	0,65	111
4 коротких дня	738	513	16,64	0,69	128

Если сделать математический перерасчет веса среднего корня на гектар при густоте насаждения только 50.000 корней, то получается цифра урожая:

Без затенения — контроль . . . . . 288 центн. — 100%
10 коротких дней . . . . . 292 „ — 101%
6 коротких дней . . . . . 319 „ — 111%
4 коротких дня . . . . . 369 „ — 128%

Полученный средний вес корня в данном случае нельзя считать показательным, в силу чрезвычайно плохих условий разведения рассады и произрастания свеклы, о которых говорилось выше. При более нормальных условиях средний вес корня будет достигать значительно больших размеров до 1000 — 1500 грамм. Влияние регулирования света — 4 коротких дня сказалось повышением урожая до 30%. При более нормальных условиях разведения рассады и пересадки, возможно, что регулирование света на урожае свеклы скажется сильнее.

Корни свеклы после пересадки посадочными машинами имеют форму реповидную, мешковидную, шаровидную, с несколькими отростками тонких корней. А в целом корневая масса компактна и вполне пригодна для переработки.

Не „идеальная" конусовидная форма корней после пересадки машинами нас должна меньше всего беспокоить. Не форма нам нужна, а суть — содержание количества сахара — масса. И „идеальная" форма и не идеальная превращается в сахар, патоку, жом. Главное от свеклы нужно — это компактность массы корня, а это есть. Но этим я не хочу отрицать, что селекции нужно начать работу над улучшением формы корня.

II. Механизация культивирования свеклы рассадой.

Без соответствующих машин, без механизации процесса пересадки и нечего думать про культивирование свеклы рассадой, какие бы перспективы это не обещало. Посадка свеклы мыслима и возможна при высокой машинной технике. Сегодня сельское хозяйство стоит на высоком уровне развития машинной техники и имеет машины конструктивно оформленные, пригодные для посадки рассады. Из машин, которые в этом году испытывались в условиях свеклосахарного хозяйства, пригодными оказались машины фирмы Бруер — Америка. В основном посадочный аппарат машины Бруер состоит:

1. Из цепного транспортера, на котором закреплены зажимы—карманчики.
2. Полозовидного сошника из листового железа.
3. Каточков для уплотнения почвы и закрепления в почве посаженных растений.
4. Аппарата для поливки растений.

Работа посадочного аппарата осуществляется таким образом:

Рабочий, сидящий на машине, вручную закладывает приготовленные растения в зажимы — карманчики цепного транспортера; цепной транспортер

от ходового колеса или мотора, вращаясь в противоположную сторону движения машины, подает растение в проделанную сошником бороздку, ставя растеньице вертикально. Вслед идущие каточки прижимают почву вокруг корневой системы и закрепляют растеньице. Поливочный аппарат, состоящий из специального бачка, подает порцию воды в то место, где имеет быть посажено растеньице. Производительность одного посадочного аппарата за 8 часов работы 0,5—0,6 гектара, т. е. если иметь 6-тирядную машину, то за 8 часов работы можно засадить 3 гектара.

Посадочные машины Бруер рассчитаны на небольшое фермерское хозяйство. Для нашего крупного социалистического хозяйства мы можем воспользоваться лишь идеей машины, принципом. В остальном необходимо полное переконструирование, изменение и улучшение машины, переделав ее на наш советский лад, сделав прицепную к трактору большую многорядную машину на 6—8 рядков. Такая машина будет пригодна для культуры сахсвеклы и других технических и огородных садовых культур. Работая такой машиной 2—3 смены круглые сутки (ночью при электрическом освещении, это вполне возможно), можно достичь производительности за сутки 10—12 гектаров. Следовательно, если весенний период пересадки рассады растянуть на дней 15, то одной машиной можно засадить за сезон 120—150 гектаров сахсвеклы.

Таким образом, современный уровень сельско-хозяйственной техники культивирование сахсвеклы рассадой вполне разрешает.

III. Ориентировочные экономические подсчеты.

В культивировании свеклы рассадой экономический эффект будет сказываться в крупных урожаях свеклы. Расходы по посадке и обработке 1 гектара свеклы рассадой в сравнении с посевом свеклы семенами, почти одинаковы.

Расходы [1]) по посеву и обработке 1 гектара свеклы семенами (посев, семена, междурядная обработка; при чем посев гнездовой, как экономически имеющий преимущество перед рядовым):

Семена — 15 кило	5 руб.
Посев и заделка	1 „ 20 коп.
Шаровка — боронование вместо шаровки	— „ 70 коп.
Прорывка	12 руб.
Проверка	7 „
Полка	2 „ 60 коп.
Глубокое рыхление	3 „
ИТОГО	31 руб. 50 коп.

При посадке свеклы рассадой исключаются операции обработки: первоначальная шаровка, прорывка, проверка.

Расходы по посадке свеклы рассадой: для ориентировочных подсчетов возьмем 6-тирядную посадочную машину (что вполне возможно), за 8 часов работы при 6-тирядной машине:

Моторист 1	2 р. 50 к.
Рабочих садильщиков 6 чел.	9 р.
„ для подноски рассады 2 чел.	3 р.
„ для подправки рассады в поле 2 чел.	3 р.
„ для приготовления рассады 2 чел.	3 р.
Подвозка воды 1 чел.	1 р. 50 к.
Трактор	12 р.
ИТОГО	36 р.

Производительность за 8 часов — 3 гектара.

36 р.: 3 га = 12 рублей 1 гектар посадки свеклы рассадой.

[1]) Расходы по подготовке почвы для посева не приводятся, ибо при культивировании семенами или рассадой одинаково нужна хорошая подготовка почвы.

Полностью расходы по посадке свеклы рассадой и обработке 1 гектара:

Семена 3 кило	2 р.
Выращивание рассады в холодных грядах	10 „
Посадка в поле рассады	12 „
Полка, рыхление междурядий	6 „
ИТОГО	30 р.

Применяя на практике регулирование света — затенение рассады, расход на 1 гектар обойдется еще рублей 10. Для затенения можно выготовить специальные деревянные щиты, сверху покрытые толем или специальной бумагой, что применяется для мульчирования почвы, и др. материалы. Затеняя рассаду для 1 гектара 60—80 кв. метров, стоимость приспособлений рублей 100. Амортизация в течение 10 лет; на 1 год 10 рублей. Таким образом, если рассаду свеклы выготовить в холодных грядах, то стоимость посадки, обработки 1 гектара свеклы рассадой почти одинакова или незначительно разнится от посева свеклы семенами. Но если принять во внимание урожай свеклы рассадой вдвое больший, то экономический расчет культивирования свеклы рассадой ясен.

Практически посев в холодных грядах свеклы для рассады производится ранней весной на полях, где должна будет по севообороту посеяна свекла. В перспективе вырисовывается тепличное и парниковое выведение рассады сахарной свеклы. Тогда можно бы на много раньше начинать прорастание свеклы и этим самым сокращать период вегетации в поле. Сейчас трудно иметь представление об экономическом эффекте выведения рассады свеклы, не имея данных про сахарную свеклу, хотя бы небольшого эксперимента. Ясно одно, что пока это неприменимо.

IV. Выводы и перспективы.

I. Первый опыт машинной посадки свеклы в 1931 году произведен в небольшом масштабе и выводы поэтому можно сделать лишь ориентировочные. Но этот эксперимент машинной посадки свеклы рассадой говорит за то, что культивирование свеклы этим способом вполне возможно. Урожайность свеклы этим способом можно повысить до 400 центнеров на 1 га.

II. Регулирование света на начальной стадии произрастания свеклы может быть связано неразрывно с пересадкой рассады и, возможно, может повысить урожай свеклы. В опыте, проведенном в чрезвычайно неблагоприятных условиях для свеклы, регулирование света дало повышение урожая до 30%. Первый опыт регулирования света в перспективе рисует поднятие урожайности сахсвеклы до 500 центнеров на 1 гектар. По некоторым эмпирическим наблюдениям регулирование света для свеклы как будто сокращает срок вызревания. Тогда в перспективе вырисовывается получение спелой свеклы значительно раньше, чем теперь.

III. Культивирование сахсвеклы рассадой может идти по двум путям:

а) Путь первый — выведение рассады в холодных грядах там же на поле, где имеет высаживаться свекла, с применением регулирования света. Культивирование этим путем осуществимо в практических условиях хозяйства в ближайшее время, если только мы начнем вырабатывать посадочные машины (к этому, по сведениям, готовится завод „Красная Звезда“). Этим путем поднятие урожайности свеклы возможно вдвое, т. е. до 400—500 центн.

б) Путь второй — выведение рассады в феврале, начале марта месяца в специальных теплых парниках, теплицах с тем, чтобы при первой возможности пересадить в поле и этим сократить срок вызревания свеклы. Путь второй трудный и практически пока неосуществим.

IV. Став на путь культивирования свеклы рассадой, в некоторых районах Союза, очевидно, будет возможно применимо к свекле орошение. Отно-

шение свеклы к влаге положительное. По имеющимся данным, периодическое орошение свеклы в начале ее развития май—июнь месяцы увеличивает урожай массы корня в два раза и значительно повышает сахаристость. При орошении возможны фантастические цифры урожая в 800—1000 центнеров с гектара. Для орошения возможно использование вод речек, прудов и подземных вод при помощи ветросиловых установок, но это в перспективе.

V. Культивирование свеклы рассадой может иметь большое значение для развития новых районов сахпромышленности Кавказа, Поволжья, Сибири и др. Свеклу мы можем иметь не там, где она растет, а там, где нам она нужна.

VI. Культивирование свеклы рассадой полностью механизирует обработку, совсем устраняет ручной труд по обработке.

VII. Культивирование свеклы рассадой сокращает посевной материал даже против гнездового посева. Семян нужно на 1 га 3—4 килограмма. А это даст возможность культивировать свеклу высокоценных селекционных урожайных сахаристых сортов.

VIII. Культивирование свеклы рассадой стабилизирует урожай и гарантирует от вредителей первой половины лета: корнееда, блох, бураковой свинки. Свекла в поле высаживается уже развитой, в то время, когда жизнедеятельность вредителей понижена.

IX. Культивирование свеклы рассадой вносит изменение в механизацию. В комплект машин культуры свеклы включается новая машина — посадочная. Корни свеклы пересаженной сидят неглубоко в земле, длина пересаженной свеклы 110—150 м/м, длина свеклы семенами — 180—220 м/м, т. е. почти в два раза глубже. А это имеет значение для механизации уборки свеклы. Чтобы выкопать комбайном свеклу, посеянную семенами, на 1 рядок требуется огромное тяговое усилие 400—500 килограмм и больше. При производящих у нас работу тракторах комбайны для уборки возможны не больше как на 2 рядка. В результате малая производительность. Свекла рассадой, неглубоко сидящая в земле, на уборку будет забирать тяговое усилие на 1 рядок 150—200 килограмм, что даст возможность иметь широко-захватные комбайны на рядка 4 и больше, до 6-ти.

X. Произведенный первый опыт у нас машинной пересадки свеклы рассадой с регулированием света рисует для нашего Союза широкие перспективы увеличения сахара в 3—4 раза. Этой проблемой должен заинтересоваться не только Союзсахар.

Гвоздь выставляемой сейчас проблемы, — чтобы практически поставить работу в 1932 году, чтобы окончательно разрешить выдвигаемую проблему, чтобы в первый год второй пятилетки эта проблема стала достоянием практики сельського хозяйства, хотя бы отдельных районов нашего Союза.

XI. Для практического и скорейшего разрешения этой проблемы нужно начать работу не с лабораторий, а в хозяйственных условиях, в совхозах, в различных географических пунктах Союза:

1) На Правобережьи Украины — Верхнячский совхоз, где произведен первый опыт.

2) ЦЧО — Рамонь — Воронеж.

3) Кавказ с орошением.

4) Казакстан.

В каждом пункте минимум гектаров 5—10 свеклы рассадой.

XII. Производственная схема культивирования свеклы рассадой должна быть такая:

а) Свекла ранней весной высевается в холодные гряды не очень густо, с небольшими междурядиями 10—15 см. для рыхления, на том же поле, где будет высаживаться свекла.

б) С появлением всходов на грядах производится регулирование света затенением, дня 4—6.

в) Рассада свеклы в стадии 2-я пара листочков с гряд глубоко подкапывается, вынимается и без пикеровки машинами высаживается в поле, ширина междурядий 50 см. и в рядке расстояние 30—40 см.

г) Удобрение минеральное, как правило, вносится осенью. Если не внесено осенью, вносится весною и заделывается культиватором. Весной поле подготовляется обязательно дисковыми боронами или культиваторами, в сочетании с зубовыми боронами.

д) Обработка междурядий (рыхление и полка сорняков) производится мотыгами 4 раза за лето.

Опыты на пунктах закладываются:

1. Свекла в холодных грядах без регулирования света.
2. Свекла в холодных грядах с регулированием света с затенением.

Опыты нужно произвести по наиболее практическому реальному пути, чтобы выдвигаемая проблема не законсервировалась на десятилетия в глубинах „научных лабораторий".

(Отдел механизации свеклосахарного хозяйства УНИС'а)

От автора. Статья приготовлена была к печати в 1931 году, Октябрь м-ц. Сдана в редакцию журнала „Советский Сахар"—Москва, где пролежала значительное время без движения и возвращена в Киев — весною — 1932 года.

Первые сведения о проведенном опыте подано в предварительном отчете — о н.-исслед. работе по механизации Верхнячского опытн. механиз. совхоза (Октябрь, 1931 год).

В свое время — опытом заинтересовались Правление Союзсахара (член правления тов. Непомнящий) и Наркомснаб СССР—(нарком тов. Микоян, Ломинадзе).

В настоящее время работы по культивированию сахсвеклы рассадой ведутся УНИС'ом в нескольких географических пунктах.

Фото к статье П. Ф. Присяжнюка

Посадка рассады сах. свеклы машиною Бруер

Каточки посадочного аппарата, закрепляющие в почве рассаду

Фото к статье П. Ф. Присяжнюка

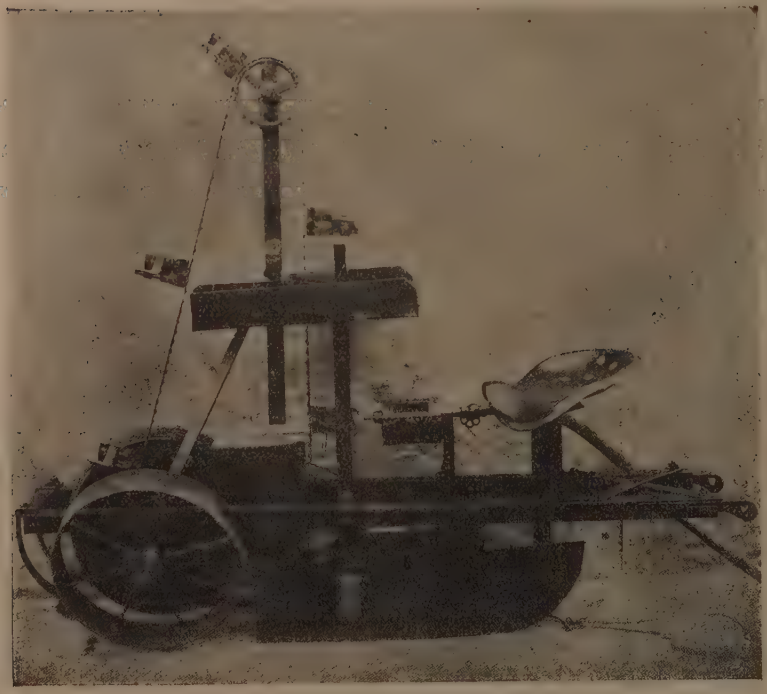
Рассада в холодном рассаднике.
Боковые рамы для затенения

Слева — свекла, выведенная семенами.
Справа — свекла, выведенная рассадой

Разная форма свеклы, выведенной рассадой.

Фото к статье П. Ф. Присяжнюка

Разрез свеклы:
Слева — выведенная рассадой,
Справа — выведенная семенами



Посадочный аппарат машины Бруер

Запросы сахарной промышленности к селекции сахарной свеклы.

Б. Н. Лебединский.

Социалистическое хозяйство заключается в построении крупного сельско-хозяйственного производства „на основе об'единения мелких хозяйств в колхозы, при одновременном строительстве совхозов" (Яковлев, XVI С'езд Партии).

В эпоху реконструкции всего народного хозяйства на социалистических началах, сахарная промышленность коренным образом изменяется, теряя свой сезонный характер и приобретая все особенности, характеризующие непрерывно производящую индустрию. Переход сахарной промышленности на непрерывное, длительное производство сделался возможным только при реконструкции на социалистических началах всего свеклосахарного производства, так как в таком случае сырьевая база, организующаяся на коллективизированном крестьянском хозяйстве, может обеспечить промышленность плановым снабжением сырьевым продуктом в соответствующих количествах. Под крупное сельско-хозяйственное производство, организующееся на социалистических началах, подводится передовая техническая база, обусловливающая внедрение механизации во все сельско-хозяйственные процессы путем широкого развертывания машинно-тракторных станций. Вопросы селекций сельскохозяйственных растений в эпоху реконструкции сельского хозяйства на социалистических началах приобретают совершенно особенное значение и, согласно постановлению Президиума ЦК ВКП(б) и Коллегии НК РКИ СССР от 2/VIII-31 года, являются главной составной частью, совместно с механизацией, в построении социалистического хозяйства.

Успешное и полное овладение высокими урожаями определяется не только степенью механизации сельского хозяйства, а в равной степени особенностям генотипа сельско-хозяйственого растения, обусловливающего получение максимального эффекта от применения механизации. Например, сорта хлебных растений, характеризующиеся полегаемостью и осыпаемостью, не дают возможности получить наибольший эффект от механизации, так как отрицательные особенности таких сортов в значительной мере парализуют механизированную уборку урожая. Успешного проведения механизированой свекло-уборки возможно будет полностью достичь в том случае, если свекловичная селекция приведет к созданию сортов с наиболее однородной и удобной для копки формой корней. Следовательно, сорт сельско-хозяйственных растений в социалистическом хозяйстве следует рассматривать не только, как один из факторов, обусловливающих высоту количественно-качественных показателей урожая, но является одним из средств производства получения самого урожая наряду с трактором и комбайном. Построение производства на социалистических началах осуществляется по строго определенному плану, подчиняющему основной задаче производства все производственные взаимоотношения между отдельными частями производственного процесса, что в конечном счете приводит к максимальному использованию производительных сил в данном производстве.

Сущность капиталистической системы имеет в своем основании „противоречия между производственными силами человеческого общества и теми производственными отношениями, в которых эти производительные силы действовали и развивались". Реконструкция сахарной промышленности на социалистических основаниях имеет ведущей задачей достичь максимальной продукции сахара, обеспечив тем самым возможно высокую норму потребления у населения Советской Республики. Основной задаче сахпромышленности достичь — максимального количества сахара подчиняются все производственные взаимоотношения, из которых слагается сложный свеклосахарный производственный процесс, охватывающий как добывание сырья, так и его переработку. Количество сахара, вырабатываемое на заводе, должно базироваться на наивысшей продуктивности сырья, на площади свеклосеяния, так как только при таком сочетании начальной и конечной фазы свеклосахарного производства достигается максимальное использование производительных сил.

Капиталистическая система в свеклосахарной промышленности, как имеющая основной задачей достичь наибольшей прибавочной ценности, приводила сахарозаводчиков к стремлению получить от плантатора не наибольший урожай сахара с единицы площади, а наибольшее количество сахара с единицы веса, что ставило в привилегированное положение сорта мало урожайные, но сахаристые, и в невыгодное положение — сорта урожайного направления, в результате чего продуктивность единицы площади снижалась на значительную величину в отношении сбора сахара.

Таким образом, целеустремленность всей сахарной промышленности в направлении получения наибольшего количества сахара пред'являет к селекции сахарной свеклы основное требование выведения сортов, характеризующихся максимальным выражением количественно-качественных показателей, могущих обусловить как высший сбор сахара с единицы площади, так и наибольший выход сахара с единицы веса. Эта основная задача, выдвигаемая сахарной промышленностью перед селекцией сахарной свеклы, должна найти себе разрешение на базе учета коренной реконструкции всего свеклосахарного производства на социалистических началах. Расширение площади свеклосеяния больше чем в два раза, сравнительно с дореволюционным временем, базируется как на расширении свеклосеющей площади в старых свекловичных районах, так и на освоении новых районов, пригодных для успешной культуры сахарной свеклы. Охват культурой сахарной свеклы разнообразных комплексов почвенно-климатических особенностей как в старых, так и в новых районах свеклосеяния вполне определенно направляет селекционную мысль к выведению сортов, соответствующих тем специфическим условиям, из которых слагается экологическая среда того или иного района.

Местообитание действует отбирающим образом на популяцию вида и благодаря этому биотипы группируются в определенные генэкологические единицы—экотипы, которые представляют генотипический ответ популяции вида данному местообитанию (Туресон). Селекция сахарной свеклы должна стремиться к выведению сортов, в лучшей степени использующих те особенности, которыми характеризуется тот или иной район культуры сахарной свеклы; однако, для достижения этой задачи современная селекция должна базироваться не на противопоставлении „внешней среде" „внутренних" свойств растения, не в признании всеобъемлющей роли деятельности отбора для выведения сортов, соответствующих данной среде, а в стремлении подчинить себе факторы внешней среды, выявить и создать тот комплекс внешних условий, который дает направление выявлению отбираемых генотипических свойств растения соответственно заданиям производственного процесса в данном районе для овладения наибольшим производственным эффектом, следовательно, основная задача, пред'являемая к современной селекции сахарной свеклы

со стороны свеклосахарной промышленности и сводящаяся к выведению сортов, могущих обеспечить свеклосахарное производство наиболее высоким сбором сахара, должна найти себе разрешение как в соответствии с почвенно-климатическими особенностями отдельных районов свеклосеяния, так и теми культурными приемами, совокупность которых в данном районе направлена на создание условий, обеспечивающих свекловичное растение с наибольшим эффектом, использовать данное местообитание.

Предшествующий селекционный период дает достаточно прочный фундамент для обоснования планомерного проведения селекционного процесса в направлении выведения специализированных сортов сахарной свеклы. Результаты многолетних коллективных опытов с сортами сахарной свеклы довольно отчетливо выявляют способность одних сортов в лучшей степени использовать те экологические особенности, которые свойственны определенному району, и одновременно характеризоваться худшими показателями в районах с иным экологическим комплексом. Этот вывод еще более углубляется, если учесть тот основной запрос сахарной промышленности, предъявляемый к селекции сахарной свеклы и заключающийся в необходимости обеспечить производство сырьевым продуктом, из которого промышленность должна получить наибольшее количество сахара. Условия экологической среды того или иного района создают совершенно специфические особенности для свекловичного растения и в достижении максимального сбора сахара в этих районах вопросы количества урожая и его качества являются теми неразрывно связанными понятиями, разрешение которых, на основе марксо-ленинской методологии, должно привести к соответствующему производственному эффекту.

Как-бы не был велик урожай того или иного сорта сах. свеклы, напр., в Кубанском или Полтавском районах, наибольший сбор сахара будет тогда обеспечен, если свекла будет характеризоваться такими качественными показателями (пониженное содержание патокообразующих веществ), которые дадут возможность из данного урожая получить наибольшее количество сахара. Запрос сахарной промышленности в отношении достижения максимального сбора сахара должен базироваться в селекционной работе на диалектическом законе перехода качества в количество и обратно. Построение крупного социалистического хозяйства, как указано было выше, проводится при подведении под это хозяйство передовой агротехники. Создание благоприятного питательного режима для свекловичного растения осуществляется при широкой химизизации сельско-хозяйственного производства, а также целого ряда других агротехнических приемов, сообразно особенностям того или иного района. Сахарная промышленность предъявляет к селекции запрос о выведении сортов, в максимальной степени использующих тот благоприятный питательный комплекс, который создается в том или ином районе, при одновременной способности сортов в лучшей степени парализовать накопление в свекловичном корне нежелательных химических соединений, являющихся следствием влияния того или иного удобрения на качество свекловичного растения. Предшествующая селекционная работа дает прочные обоснования для дальнейшего развития и углубления селекции в этом направлении, так как к настоящему времени имеется достаточно примеров „отзывчивости“ одних сортов сахарной свеклы на определенные культурные условия, что обусловливает получение наибольшего эффекта от того или иного приема, при одновременной способности генотипа в этих условиях характеризоваться лучшими качественными показателями.

Следовательно, основная особенность сахарной промышленности, реконструирующейся на социалистических началах, заключающаяся в значительном охвате разнообразных районов для добывания сырья, предъявляет к селекции сахарной свеклы необходимость выведения таких сортов, которые, являясь генотипическим ответом на экологические условия того или иного

района, а также на все культурные приемы, обусловили-бы получение наибольшего количества сахара.

Разнообразие районов, охватывающихся свеклосеянием, пред'являет к селекции сахарной свеклы самые различные требования. Для многих районов свеклосеяния в Советской Республике характерен краткий вегетационный период, а поэтому выведение сортов, могущих при своей культуре характеризоваться наибольшей скороспелостью и тем обусловить накопление сахара к моменту уборки урожая, является чрезвычайно важной задачей, пред'являемой к селекции со стороны сахпромышленности. Разрешение этой задачи селекционной мыслью, так же, как и ряда других задач, выдвигаемых сахпромышленностью, реконструирующейся на социалистических началах, возможно при коренной реконструкции самого свекловичного растения. Например, использование вегетационного периода должно идти не только отбором скороспелых форм, вегетация которых укладывается в рамках установленного данными климатическими условиями того или иного района периода, но также отбором холодостойких рас — захватить для вегетации те периоды, которые до настоящего времени, благодаря неприспособленности современных генотипов, не могли быть использованы. Переход сахарной промышленности на культуру холодостойких рас сахарной свеклы позволит использовать не только более ранние сроки посева в районах с часто встречающимися заморозками, но также использовать осенний период для посева сахарной свеклы, что коренным образом изменит всю культуру сахарной свеклы и откроет широкие перспективы для повышения продуктивности свекловичного растения.

Стремление свеклосахарной промышленности, реконструирующейся на социалистических началах, достичь наибольшей эффективности в направлении сбора сахара в том или ином районе, требует механизации всех сельскохозяйственных приемов при культуре сахарной свеклы. Коренное разрешение механизации прорывки сахарной свеклы выдвигает перед научным исследованием связанные с предварительным выращиванием рассады свекловичных растений вопросы, для осуществления в дальнейшем их механизированой пересадки. Этот прием имеет также большое значение при стремлении создать для культуры сахарной свеклы более длинный вегетационный период, что достигается предварительным выращиванием рассады в искусственных условиях (оранжереи, парники и пр.),а дальнейшая механизированная пересадка рассады дает возможность достичь изолированного положения отдельных свекловичных растений на полевом участке, что, в свою очередь, приводит к исключению из цикла сельсько-хозяйственных приемов прорывочной операции. Этот агротехнический прием пред'являет к селекции сахарной свеклы необходимость выведения сортов, в лучшей степени использующих как предварительную культуру в рассадниках, так и самую пересадку, сопутствующим фактором которой у современных сортов сахарной свеклы является ветвистость корня, следствием чего являются излишние потери при уборке свеловичного корня. Другим моментом культуры сахарной свеклы, требующим механизации, является уборка урожая. Для осуществления этой операции сахарная промышленность перед селекцией сахарной свеклы выдвигает необходимость выведения сортов сахарной свеклы, характеризующихся такой формой корня, которая обусловливала-бы производство механизированой уборки с наименьшими потерями. Вопрос о форме корня приобретает особо важное значение в связи с переходом сахарной промышленности на длительное производство, следствием чего является необходимость подвергнуть длительному хранению свекловичные корни. Изучение изменяемости свекловичного корня при длительном хранении показывает, что корни, хранящиеся без обрезки головок в некоторый период, следуемый за уборкой, способны дозревать, что выражается в повышении у них сахаристости; кроме того, корни без обрезки головок при длительном хранении в лучшей степени выдерживают хранение

в сравнении с обрезанными корнями. Если теперь учесть необходимость удовлетворения сахарной промышленности сырьем, получаемым путем механизированой уборки и одновременно отвечающим запросам длительного хранения, то селекция сахарной свеклы должна вывести сорта сахарной свеклы, характеризующиеся: формой корня, которая позволила-бы осуществлять механизированную уборку с производством удаления только листовой части свекловичного растения, сохраняя целиком весь корень; формой корня, в которой величина головки будет доведена до минимальных размеров; формой корня, которая свела-бы потери, происходящие при извлечении комбайном свекловичного корня из земли, до наименьшей величины.

Как было выше указано, одной из основных особенностей сахарной промышленности, реконструирующейся на социалистических началах, является переход на длительное производство. Удлинение производства коренным образом связано с хранением сырья — свекловичного корня, который при длительном хранении теряет свои ценные качества в той или иной степени, что, в конечном результате, приводит к значительным недоборам сахара. Потери сахара, происходящие в свекловичном корне, при длительном хранении, зависят от целого ряда условий, к которым, например, относятся: способы хранения, заболевание грибными болезнями, степень спелости корня при уборке и т. д. Кроме того, различную способность проявлять ту или иную потерю сахара при хранении обусловливает сорт сахарной свеклы, что выдвигает перед селекцией сахарной свеклы задание по выведению сортов, характеризующихся сохранением своих ценных качеств при длительном хранении.

Однако, полностью избежать всяких потерь при хранении сырой свеклы не представляется возможным, а стремление свеклосахарной промышленности перейти на непрерывное 300-дневное производство заставило искать иных форм хранения сырьевого фабриката, в большей степени удовлетворяющих социалистическое производство. Все другие способы хранения свеклы направлены на превращение свекловичного корня в такое состояние, при котором все процесы жизнедеятельности убранного корня были-бы подавлены не изменив его химического состава в отношении сахара и не усилив те химические показатели в корне, которые могут привести к ухудшению процесса сахародобывания на заводе. Вполне понятно, что указанную задачу можно выполнить соответствующим консервированием свекловичного корня. Формы консервирования свекловичного корня различны и среди них наиболее важное значение имеет сушка свеклы, осуществляемая измельчением корня в стружку и в дальнейшем ее высушивании. Однако, сушка свеклы требует значительного топлива и современная техника стремится высушить свеклу с наименьшим расходом энергии. Величина расхода тепла на высушивание обусловливается не только совершенством конструкции сушильного аггрегата, но также величиной сухого вещества в свекловичном корне. Наблюдается, что чем больше в корне сухого вещества и меньше воды, тем легче высушить свеклу. Следовательно, для сушки найбольше пригодна свекла, содержащая наибольшее количество сухого вещества и найменьшее — воды, а этого желаемого соотношения возможно достичь соответствующим отбором, направленным на выведение сортов свеклы, в лучшей степени удовлетворяющих производству сушки свекловичного корня. Кроме того, во время сушки свекловичного корня происходит образование в некотором количестве инвертного сахара, который в дальнейшем не может быть использован для производства кристаллического сахара. Препятствующим фактором образованию инвертного сахара при сушке является пониженная кислотность сока свекловичного корня, а поэтому выведение сортов сахарной свеклы с повышенным выражением pH также должно составить задачу селекции сахарной свеклы для удовлетворения сахарной промышленности в отношении подбора сортов, наиболее пригодных для свеклосушения. В некоторых новых районах свеклосеяния, где после уборки рано наступает постоянный период с пони-

женной температурой, научное исследование выдвинуло вопрос о консервировании свеклы при помощи замораживания (Сибирь).

Если техника найдет целесообразным хранение свеклы в таком замороженном состоянии, то селекции сахарной свеклы надо вывести сорта, наиболее соответствующие этой форме консервирования, так как весьма возможно, что сорта разной степени водянистости будут иметь различную реакцию на замораживание.

Таким образом, переход сахарной промышленности на длительное производство выдвигает перед селекцией сахарной свеклы целый ряд новых заданий, сводящихся к необходимости выведения сортов, в лучшей степени переносящих длительное хранение, как характеризующихся меньшими потерями сахара, а также выведение сортов, отвечающих тем особенностям, которыми должны отличаться свекловичные корни для проведения наиболее успешной сушки свеклы.

Одной из важнейших проблем, которую свеклосахарная промышленность пред'являет к селекции сахарной свеклы, является уменьшение или устранение тех заболеваний и, вообще, аномалий, которые сопутствуют культуре сахарной свеклы и приводят к понижению урожая или его полной потере.

Культура сахарной свеклы чрезвычайно подвержена самым разнообразным заболеваниям, являющимся следствием воздействия на свекловичное растение как энтомологических, так и фитопатологических факторов. Чрезвычайно важная роль в борьбе за здоровое растение принадлежит селекции сахарной свеклы, которая должна вывести сорта, характеризующиеся максимальной сопротивляемостью по отношению к заболеваниям. Характер и степень заболевания сахарной свеклы в значительной мере находится в зависимости от района культуры и поэтому степень выражения устойчивости к той или иной болезни у сортов сахарной свеклы в значительной мере определяется степенью распространения какой-либо болезни в данном районе. Обширные районы свеклосеяния, например, характеризуются постоянным страданием от корнееда и в борьбе с этим заболеванием селекция должна привести к выведению сортов, парализующих это поражение. Не менее важным заболеванием сахарной свеклы является церкоспориоз, который сопровождается значительным снижением урожая, имеющий место в отдельные годы в широких зонах свеклосеяния, а в некоторых — составляет явление, повторяющееся из года в год (например, Кубань, Дальний Восток и др.). Современная селекция к настоящему времени не располагает сортами сахарной свеклы, характеризующимися достаточной устойчивостью к церкоспориозу, корнееду и пр., но способность разных сортов выделяться различной поражаемостью по отношению к грибным заболеваниям открывает перед селекцией широкие перспективы в направлении удовлетворения свеклосахарной промышленности здоровым растением, не только используя путь воздействия на внешнюю среду, но одновременно создавая желаемые генотипы сообразно особенностям того или иного района, а также воздействия на внешний комплекс.

Весьма важным моментом, пред'являемым сахарной промышленностью к селекции, является выведение сортов, в лучшей степени справляющихся с целым рядом вредителей из мира насекомых, наносящих весьма часто непоправимые повреждения культуре сахарной свеклы. Если в настоящее время по отношению к отдельным вредителям нельзя выявить их избирательного отношения к сортам сахарной свеклы, то все-же селекция имеет возможность, учитывая динамику развития отдельных энто-вредителей, выводить сорта, косвенным путем могущие им оказать сопротивление при своей культуре.

Наиболее узким местом при культуре сахарной свеклы является первый период развития свекловичного растения, когда молодые, нежные растения являются наиболее доступным об'ектом для пищи самых разнообразных животных. Выведение сортов сахарной свеклы, характеризующихся способностью наиболее быстро развиваться в первые моменты своей вегетации, отличаю-

щихся наиболее мощными и сильными всходами, в значительной степени могут оказать лучшее сопротивление появляющимся вредителям, в особенности в их молодом возрасте. Все вопросы, связанные с выведением сортов сахарной свеклы, в лучшей степени разрешающих проблемы холодостойкости, пересадки свеклы, также косвенным образом разрешают запросы свеклосахарной промышленности в отношении создания условий, обеспечивающих культуру свеклы от повреждения и уничтожения разными вредителями, в особенности в первый период развития свеклы.

Свеклосахарная промышленность, в части наиболее успешного осуществления технологического процесса, пред'являет требования характеризоваться высоким выражением количественно-качественных показателей того сырьевого продукта, — свекловичного корня, — который поступает на переработку. Технологическая спелость свекловичного корня является результатом того сложного взаимодействия между генотипом и внешней средой, которое складывается в том или ином районе как благодаря экологическим особенностям данного местообитания, так и влияния человека на внешний комплекс для использования данной экологической среды соответствующим генотипом в целях достижения наибольшого производственного эффекта. Однако, весьма нередко взаимодействие между генотипом и внешней средой проявляется в направлении, нарушающем достижение технологической спелости свекловичным корнем, благодаря появлению аномалий, не дающих возможности получить желаемый производственный результат от культуры сахарной свеклы. К таким аномалиям при культуре сахарной свеклы следует отнести нарушение двухлетнего цикла в развитии свеклы, что приводит к стеблеванию в первый год жизни свекловичного растения, представляющего в таком случае мало пригодный продукт для заводской переработки. Выведение сортов сахарной свеклы, строго двухлетних, не обнаруживающих цветухи в те годы и в тех географических пунктах, где иногда складывается внешний комплекс, содействующий стеблеобразованию у свеклы, предназначенной для технологической переработки, должно составить определенное задание селекционной работы с сахарной свеклой.

Селекция сахарной свеклы для удовлетворения основного задания — обеспечить промышленность соответствующим сортом с наибольшим выражением количественно-качественных показателей — должна стремиться к выведению сортов, лишенных тех анормальностей, которые могут обусловить хотя-бы частичное выражение потери жизнеспособности отдельных растений. К таким аномалиям следует отнести присутствие в некотором количестве среди сортов сахарной свеклы альбиностических растений, особенностью которых является частичное или полное отсутствие хлорофилла, из-за недостатка которого растение страдает или совершенно гибнет.

Сырьевой продукт, являющийся результатом культуры сахарной свеклы, должен характеризоваться отсутствием тех анормальностей, которые могут обусловить также менее эффективное направление всего производственного процесса. Всякие анормальности корня сахарной свеклы, как-то: дуплистость, многоголовость и др., являются нежелательными свойствами формы корня и селекция сахарной свеклы при выведении сорта должна это учитывать.

Основной задачей селекции сахарной свеклы для удовлетворения запросов реконструирующейся на социалистических началах свеклосахарной промышленности является выведение сортов сахарной свеклы, могущих обеспечить промышленность сырьем для получения наибольшего количества сахара. Если за тридцатипятилетний период (1880 — 1915 г.г.), предшествующий мировой войне, сахарная промышленность повысила урожай сахара в б. России с одной десятины на 75 пудов, то анализ причин эволюции сахаропроизводства[1]) указывает, что главным моментом, определяющим увеличение

[1]) Заленский Э. Ю. Свекла в Западной России и Польше. Материалы по изучению естественных производительных сил России. Издание Академии Наук.

сбора сахара с единицы площади за этот период, было улучшение качества свеклы, являющегося результатом селекционного отбора по сахаристости. Однако, основной запрос сахарной промышленности к селекции сахарной свеклы, направленный на выведение сортов, обеспечивающих промышленность наибольшим сбором сахара с единицы площади и наибольшим выходом сахара с единицы веса, пред'являет к селекции свеклы целый ряд задач по повышению количественно-качественных показателей. Современная селекция для достижения максимального повышения количественно-качественных показателей, в целях выведения соответствующих заданиям сортов свеклы, должна охватить весь тот комплекс биофизиологических свойств свекловичного растений, который, при подведении под него генетического фундамента, а также создании соответствующих внешних условий, приведет к удовлетворению запросов социалистической промышленности. Селекция современного периода, учитывая специфические особенности отдельных районов возделывания сахарной свеклы, должна приобрести характер разностороннего биохимического отбора, охватывая разнообразные особенности свекловичного растения, усиление или ослабление которых на основе установления генетических взаимоотношений коренным образом преобразует свекловичное растение в направлении достижения максимального производственного эффекта, сообразно условиям того или иного района.

Чрезвычайно важным моментом в селекционной работе с сахарной свеклой должно составить удовлетворение запросов социалистической промышленности в направлении культуры свеклы во второй год ее жизни для получения семенного продукта. Культура семенников характеризуется, в современном ее выражении, чрезвычайно большими дефектами, для искоренения которых перед селекцией сахарной свеклы промышленность выдвигает определенные задания. Одним из крупных недостатков культуры семянников является низкое выражение количественно-качественных показателей урожаев семян, а также их неустойчивость по отдельным годам в тех или иных районах свеклосеяния, являющиеся результатом, в главной степени, неприспособленности существующих сортов к засухам, запалам и пр. Выведение сортов свеклы с более ранним и равномерным созреванием свекловичных семян является весьма важной задачей современной селекции. Культура семенников является чрезвычайно трудоемкой и подведение под нее механизированной базы является основным требованием социалистической промышленности. Успешное проведение механизированной уборки семенников встречает серьезные затруднения как благодаря розновременному созреванию отдельных растений высадочной плантации, так и благодаря разнообразной форме куста. Выведение сортов сахарной свеклы с равномерным созреванием семенников, с формой куста, характеризующейся стоячестью, прочностью своих стеблей, неосыпаемостью семян, должно в лучшей степени обеспечить успешное проведение механизированной уборки в социалистическом хозяйстве.

Выше мы указывали, что свеклосахарное производство к сортам сахарной свеклы пред'являет требование характеризоваться строго двухлетним циклом своего развития. Если стеблеобразование в первом году развития сахарной свеклы приводит к получению сырья, неудовлетворяющего сахаропроизводство, то отсутствие генеративных органов во втором году (упрямцы) снижает выражение количественных показателей культуры семенников. Селекция сахарной свеклы должна привести к выведению сортов строго двухлетних, обеспечивающих промышленность в первом году своего развития свекловичным корнем, в лучшей степени удовлетворяющим заданиям получения наибольшего количества сахара, а во втором году — получения максимального количества семян с высоким качественным выражением.

Все вышесказанное приводит к заключению, что сахарная промышленность, реконструирующаяся на социалистических началах, пред'являет к научному исследованию в области селекции и генетики целый ряд совершенно

новых заданий, выполнение которых в кратчайший срок должно привести к выведению сортов сахарной свеклы, удовлетворяющих основному стремлению социалистического хозяйства — достичь максимального количества сахара в Советской Республике. Выполнение тех многочисленных заданий, которые выдвинуты в связи с коренной реконструкцией сахарной промышленности, перед селекцией и генетикой сахарной свеклы, может быть осуществлено при построении всего научного исследования на основе марксо-ленинской методологии, которая приведет к полному овладению человеком процессами формообразования.

Современная селекция сахарной свеклы должна удовлетворить социалистическое хозяйство не только соответствующим сортом, отвечающим требованиям крупного механизированного производства, но одновременно должна привести к более простым формам использования лучшего сорта, внеся коренные изменения в семенопроизводство сахарной свеклы. Существующие формы семенопроизводства базируется в главной массе на однократном использовании промышленностью того маточного сорта, который является продуктом селекционного процесса. Дальнейшее использование промышленностью этого сорта связано с получением новых маточных сортов, являющихся продуктом соответствующего селекционного отбора. Непрерывность отбора и использование маточных сортов, главным образом, после однократной их репродукции является особенностью культуры сахарной свеклы в сравнении с целым рядом других с.-х. растений. Основанием для использования промышленностью того или иного сорта только в стадии первой генерации маточного материала является признание неизбежной регрессии тех полезных свойств (урожай и % сахара), степень выражения которых обусловливает ценность сорта сахарной свеклы для промышленности.

Однако, изучение сортов сахарной свеклы в разных генерациях далеко не во всех случаях подтверждает „неизбежность" регрессии, а, наоборот, в достаточном количестве накопились факты, указывающие на полную целесообразность делать отступления от вышеуказанной схемы семянопроизводства, используя более отдаленные генерации маточной свеклы, характеризующиеся высоким выражением своих полезных свойств.

Сахарная промышленность, реконструирующаяся на социалистических началах, охватывает огромные площади свеклосеяния, требующие для своего обсеменения громадных количеств исходных маточных сортов. Выведение сортов сахарной свеклы, стойко удерживающих свои полезные признаки при размножении в течение нескольких генераций, нахождение таких экологический условий, которые вызывали-бы благоприятные длительные модификации в том или ином сорте, создание внешнего комплекса, влекущего за собой сохранение в желаемом соотношении биотипов данного сорта, — все это составляет те задачи, разрешение которых должно привести к коренному изменению семенопроизводства при культуре сахарной свеклы.

Таким образом, подытоживая все вышесказанное, приходится прежде всего отметить, что перед селекцией и генетикой сахарной свеклы поставлен на разрешение целый ряд исключительно важных заданий, выдвинутых реконструирующейся на социалистических началах сахарной промышленностью. Коллективизация мелких крестьянских хозяйств создала крупную сырьевую базу для сахарной промышленности, охватившую разнообразные районы для свеклосеяния, что ставит перед селекцией задачу выведения сорта, обеспечивающего наибольший сбор сахара в соответствии с особенностями того или иного района. Целеустремленность всей сахарной промышленности в направлении достижения наибольшего сбора сахара ставит перед селекцией задачу побороть тот короткий вегетационный период, который накладывает специфические особенности на всю культуру сахарной свеклы в Советской Республике, большая часть районов свеклосеяния которой расположена в континентальном климате. Эту задачу селекция

сахарной свеклы в разных районах должна разрешить разными путями — скороспелость, холодостойкость, выведение сортов, наиболее благоприятно реагирующих на пересадку, — вот те задания, которые выдвинуты промышленностью.

Переход сахарной промышленности на длительное производство ставит перед селекцией задачу выведения сортов, наиболее хорошо переносящих длительное хранение в сыром виде, характеризующихся меньшими потерями; использование при длительном хранении консервированной свеклы ставит перед селекцией задачу выведения сортов, наиболее пригодных для свеклосушения, замораживания и проч.

Коллективизированное сельское хозяйство строится на передовой агротехнике, механизируя все процессы сельско-хозяйственного производства, что предъявляет к селекции сахарной свеклы запрос по выведению сортов, наиболее приспособленых к отдельным фазам механизации (уборка свеклы комбайном, уборка семенников и др.).

Крупное социалистическое хозяйство должно базироваться на высоком и устойчивом выражении количественно-качественных показателей своей ведущей культуры — сахарной свеклы, для достижения чего селекция должна привести к выведению сортов, характеризующихся достаточной устойчивостью к разнообразным фитопатологическим заболеваниям. В борьбе с энто-вредителями селекция сахарной свеклы должна учитывать косвенные пути для выведения сортов, наименее подверженных разным повреждениям. Цикл развития свекловичного растения в первом и втором годах своего вегетационного периода должен обеспечить промышленность сырьевым продуктом с наилучшим выражением количественно-качественных показателей; всякое нарушение развития, приводящее к получению продукта, не удовлетворяющего производственный процесс, и выражающееся в появлении цветухи в первом году культуры свеклы, упрямцы у семенников и др., должно быть парализовано как отбором соответствующего генотипа, так и созданием для него благоприятного внешнего комплекса.

Разнотипичность современных сортов сахарной свеклы во II-м году развития в отношении созревания, типа куста, осыпаемости, полегаемости, ломкости стеблей и пр., чрезвычайно затрудняет применение механизации при уборке и не дает возможности свести до минимальных размеров потери семенного продукта.

Указанные недостатки свеклы II-го года в значительной степени могут быть устранены, если современная генетико-селекционная работа учтет при селекционном отборе необходимость выведения сортов сахарной свеклы, характеризующихся показателями, удовлетворяющими крупное механизированное сельское хозяйство.

В области семянопроизводства сахарной свеклы современная селекция должна подвергнуть коренному пересмотру всю схему сорторазмножения и привести к выведению таких сортов свеклы, которые дали-бы возможность достигать высоких количественно-качественных показателей на разных фазах генеративного размножения, тем самым сократив масштаб потребности растущего свеклосеяния в исходных маточных сортах, используя для производства более отдаленные их генерации.

Ориентировочный техно-экономический расчет себестоимости прессования сахпеска на свеклосахарном заводе.

(К вопросу о получении рафинада непосредственно из свекловичных песков без их перекристаллизации).

3-ье сообщение

И. Ф. Зеликман, А. С. Рейсер, Л. О. Шнайдман.

I. Постановка вопроса.

Новейшие достижения в области приготовления прессованного рафинада сделались возможными, благодаря значительному улучшению качественной стороны работы ряда наших свеклосахарных заводов. Практика этих заводов при быстром темпе всех тщательно и четко проводимых процессов доказала возможность получения белого сахпеска цветностью в 0,6 — 0,5 ед. Шт.

Опыт, произведенный в истекшую производственную кампанию на Артемовском заводе, показал, что с дальнейшим усилением некоторых моментов технологической схемы свеклосахарного завода можно достигнуть, не прибегая к костеугольной фильтрации, еще более низкой цветности свекловичного песка, цветности порядка 0,2 ед. Шт., практически не отличающейся от цветности рафинада. Очевидно, с такого рода сахпеском „рафинадного достоинства" в смысле его дальнейшей очистки в рафинадном заводе делать нечего.

Остается вторая задача рафинирования — превращение сыпучего белого сахпеска в аггрегаты кристаллов (в виде кусков и т. п.), удобных для дозировки и достаточно твердых для транспортирования и потребления „в прикуску".

Способы приготовления прессованного рафинада числят за собой десятки лет [1]). Однако, прессованный непосредственно из сахпеска рафинад, какой выпускали рафинадные отделения некоторых свеклосахарных заводов, не пользовался у нас успехом, не только вследствие недостаточной твердости, но и вследствие своего плохого цвета. Большее распространение получил так наз. литой прессованный рафинад [2]), приготовлявшийся из рафинированных продуктов (главным образом, из размолотых пробеленных голов, брака и т. п.). Таким образом, производство такого рода литого прессованного рафинада связано было с сохранением большинства манипуляций рафинадного завода, и потому сравнительно мало упрощало самую технологическую схему работы.

Идея непосредственного прессования сахпеска была вновь поставлена в порядок дня благодаря инициативе инж. В. М. Волохвянского, предложившего [3]) воспользоваться для прессования не обычным свекловичным песком,

---

[1]) Первые попытки прессования относятся ко второй половине прошлого столетия.

[2]) Литой прессованный рафинад под названием „экономический" выпускали несколько крупных рафинадн. заводов (Киевский, Лебединский, Тульский, Хутор-Михайловский).

[3]) См. „Сов. Сах.", 1930, № 19—20.

а тем, в высокой степени улучшенным по качеству, белым сахаром — „рафинированным" песком, какой, благодаря прогрессу техники свеклосахарного производства, могут выпускать свеклосахарные заводы.

После лабораторной проработки этого вопроса в Украинском научно-исследовательском институте сахарной промышленности, бригада Рафтреста и УНИС'а при участии инж. Волохвянского провела полузаводские опыты получения такого рафинада на Артемовском сахзаводе [1]).

Задача настоящей работы — на основе технических данных этого опыта дать некоторый обобщающий ориентировочный техно-экономический расчет такого рода производства прессованного рафинада непосредственно из сахпеска.

II. Порядок расчета.

Исходным пунктом для настоящего учета служит типичный современный свеклосахарный завод, который, работая в наших условиях по обычной технологической схеме, выпускает белый сахпесок стандартного качества — цветностью 1,0°Шт.

В случае оборудования этого завода прессовым отделением, задачей которого является выпуск первосортного прессованного рафинада цветностью ниже 0,2 — 0,3 ед. Шт., завод должен производить сахпесок, равный рафинаду по цветности. В связи с этим заводу предстоит ввести некоторые дополнительные операции, способствующие дальнейшей очистке и обесцвечиванию соков и сиропов. В этих дополнительных процессах и будет существенное отличие работы такого свекло-рафинадного завода от работы того типичного песочного, о коем мы говорили выше.

Соответственно этому техно-экономический подсчет стоимости производства рафинада путем непосредственного прессования сахпеска, получаемого на свеклосахарном заводе, распадается на три основные группы:

1. Подсчеты стоимости дополнительных операций в песочном заводе для снижения обычной для данного завода цветности с 1 ед. Шт. до 0,2 ед. Шт.

2. Подсчеты стоимости самого прессования сахпеска в рафинадном отделении завода.

3. На ряду с этим придется учесть и те, впрочем небольшие, изменения, которые вызовет придача прессового отделения к песочному заводу в группе накладных расходов. Сюда относятся некоторое расширение штата служащих, ремонт прессового отделения, страховка и аммортизация того нового оборудования и здания, которые связаны с прессованием.

Сумма всех этих вместе взятых затрат и будет выражать собой полную стоимость производства прессованного рафинада из сахпеска франко завод.

Сопоставление определившейся, таким образом, франко завод себестоимости прессования с себестоимостью рафинирования того же количества сахпеска на рафинадном заводе того или иного типа, укажет сравнительную рентабельность прессования и выяснит скорость погашения связанных с ним капитальных затрат.

III. Исходные расчетные данные для техно-экономического учета.

Прежде, чем перейти к техно-экономическому подсчету трех вышеуказанных групп расходов, мы должны установить те исходные технические и экономические показатели, на которые мы в ходе дальнейшего анализа будем ссылаться.

---

[1]) Технические результаты этого опыта, при котором было выпущено около 7000 м. ц. приготовленного по этому способу прессованного рафинада, будут изложены в отдельном сообщении.

Сюда относятся следующие:

А. В отношении обычного свеклосахарного завода

1. Средняя суточная производительность завода—1000 м. ц. белого сахпеска (при дигестии 17% и при выходе, при том, сахара 14,5%, это требует переработки 6900 м. ц. свеклы).

2. Продолжительность кампании проектируется пока в 180 дней полной производительности завода [1]).

3. Общий за кампанию выпуск белого сахара—

$$1000 \cdot 180 = 180000 \text{ м. ц.}$$

4. Утфеля I продукта—180% по весу белого сахпеска (≈ 26% по весу свеклы).

5. Утфеля II продукта— 50% „ „ „ „ (≈ 7% по весу свеклы).

6. Кормовой патоки — 20% „ „ „ „ (≈ 3,0% по весу свеклы).

7. Общие потери сахара—17,5% по весу белого сахпеска (≈ 2,5% по весу свеклы).

8. Средняя себестоимость 1 м. ц. белого сахпеска принята около 20 руб.

9. Средняя стоимость для песочного и для рафинадного заводов

1 тонны пара . . . . . 3 руб. 50 коп.

10. Средняя стоимость 1 HP/час . . . . . 2,5 к. [2]).

Б. В отношении обычного рафинадного завода.

1. Общие потери сахара при рафинировании (в том числе и потери в рафпатоке) в пересчете на сахпесок—0,9%.

2. Стоимость потерь сахара в нижеследующей калькуляции рафинада выделена из стоимости сырья в размерах

$$\frac{0{,}9 \cdot 2000}{100} \text{ коп.} = 18 \text{ коп. на 1 м. ц. сахпеска.}$$

или

$$\frac{18 \cdot 100}{99{,}1} = 18{,}16 \text{ коп. на 1 м. ц. рафинада.}$$

3. Средняя цена 1 м. ц. рафинадной патоки, получаемой в количестве 1% по весу рафинада—15 руб.

Возвращаемая обратно стоимость сахара в рафинадной патоке вычтена в заключительном итоге той же калькуляции в сумме

$$\frac{1 \cdot 1000 \cdot 1500}{100 \cdot 1000} \text{ коп.} = 15 \text{ коп. на 1 м. ц. рафинада.}$$

4. В целях сравнения прессования с расходами рафинирования мы берем следующие данные себестоимости для рафинадного завода суточной производительности 1000—2000 м. ц. рафинада, завода, находящегося на одной общей с песочным заводом территории и смежного с ним (как, напр., Пятаковский, Петровский и т. п.). Таким образом, при сопоставлении со стоимостью рафинада в прессовом отделении, придаваемом к песочному заводу, имеется в виду элиминировать те дополнительные выгоды, которые вытекают вообще для всякого сдвоенного сахарного завода независимо от того, будет ли в рафинадном заводе производиться головной, кусковой или прессованный рафинад.

К числу таких выгод, которые в таком случае не дают специфических

---

[1]) Эта установка, конечно, нисколько не исключает дальнейшей работы завода и на сушеной свекле. Здесь, однако, таковая схема пока положена в основу расчета, поскольку в настоящее время наши заводы на такую работу еще не переключились.

[2]) Учитывая эффективное использование для целей выпаривания и подогрева всего получающегося при этом ретурного пара.

преимуществ для прессованного рафинада, относятся, например: экономия по доставке сахарного песка в рафзавод, экономия вследствие исключения необходимости в упаковке сахпеска, выпускаемого из песочного завода, некоторые выгоды в технических расходах (общая паровичная, общее водоснабжение, общие поля орошения) и некоторая экономия в накладных расходах (часть расходов по общей территории, зданию конторы и т. п. [1]). Поэтому, более или менее типичными данными, средней себестоимостью 1 м. ц. продукции рафинадного завода, мы принимаем, сообразуясь со средними отчетными калькуляциями последних 2-х лет, нижеследующие:

а) Технические расходы: за вычетом обвертки, упаковки и вывозки	1 р. 97 к.
б) Обвертка, упаковка и вывозка	1 р. 03 „
в) Общие потери сахара при рафинировании . . .	18 „
г) Накладные расходы	87 „
Итого . . .	4 р. 05 к.
За исключением стоимости рафпатоки	15 к.
Всего себестоимость рафинирования 1 м. ц. раф. .	3 р. 90 к.

Поскольку, однако, прессовое отделение будет выпускать исключительно кусковой рафинад, который по чистоте, твердости, белизне и форме не будет уступать кусковому, мы ниже приводим для сопоставления некоторые немногие цифры о себестоимости производства сортового кускового рафинада по другим способам (Дикса, Аданта), данные, какие имеются в Рафтресте.

IV. Учет стоимости изменений технологической схемы свеклосахарного завода при присоединении к нему прессования сахпеска.

Переходим к рассмотрению тех изменений, какие связаны с переводом свеклосахарного завода на свеклорафинадный, выпускающий прессованный рафинад. Технологическая схема такого свеклорафинадного завода, подробно описана в предыдущем сообщении (Н. З., XVIII, 1932). Мы ограничиваемся поэтому здесь приведением лишь графического изображения этой схемы (рис. 1)

А. Переход от обычного качества песка к песку рафинадного достоинства.

Изменения коснутся ряда операций, а именно:

1) Добавочная сульфитация диффузионного сока.
2) Введение механической фильтрации после I-х фильтр-прессов.
3) Норитирование сока, сиропа и оттеков.
4) Увеличение количества увариваемых утфелей.
5) Уменьшение общих потерь сахара.

Остановимся на учете техническом и экономическом каждого из этих факторов.

1. Увеличение количества расходуемой серы на добавочную сульфитацию диффузионного сока (способ УНИС'а), помимо сульфитации сатурационного сока и сиропа, при переходе к производству рафинированного сахпеска, составит на 1000 м. ц. сахара $\sim$ 70 кгр. Увеличение связанных с этим расходов, при цене 1 кгр. серы = 20 коп., составит:

---

[1]) Следует, однако, иметь в виду, что при дальнейшей реконструкции на этих основах нашей рафинадной промышленности, при замене свеклорафинадными уже существующих самостоятельных рафзаводов, указанные преимущества сдвоенного завода могут дать способу прессования еще больший экономический перевес.

$\frac{70.20}{1000}$ = 1,4 коп. на 1 м. ц. рафинирован. песка

Что касается незначительной стоимости оборудования этой станции и его амортизации, то это включено в общую сумму приспособления песочного завода (см. ниже).

2 Введение механической фильтрации после 1-х фильтр-прессов связано:

	на 1 м. ц. сахпеска
а) с установкой 6-ти механических фильтров по 30 м², по цене с монтажем и коммуникацией по 1000 руб., всего 6000 руб. На аммортизацию 10% составит 600 руб. или	0,33 коп.
б) с расходом бумажного холста (за всю кампанию полная смена 6 раз); при цене бумажного холста 1 р. 50 к. (1 мт.), всего 6×30×6×1 р. 50 к. . .	0,90 коп.
Всего	1 р. 23 коп.

3. Норитирование сока, сиропа и оттеков.

Учитывая усиленную сульфитацию, можно считать, что расход норита, в среднем за производство, составит не более 0,5% по весу выпущенного сахпеска.

В стоимость норитирования (при цене 2-го сорта норита, используемого без регенерации, 170 р. за 1 м. ц.) войдут такие слагаемые

	На 1 м. ц. сах.
а) Расход пара на нагрев сиропа от 70 до 80° около . .	0,65 коп.
б) Расход норита	8,5 „
в) Потери сахара при норитировании	3,0 „
г) Механическая энергия	1,75 „
д) Рабсила	2,0 „
е) Аммортизация	1,11 „
Всего . . .	17,01 коп.

4. Переход на работу с тремя утфелями.

Связанное с этим увеличение количества перерабатываемых утфелей составит, против принятого

327,5 — 230 = 97,5% по весу рафинада [1]),

что может вызвать такие расходы:

а) Добавление одного вакуум-аппарата, 4 центрофуг, 3-х насосов и 8-ми сборников, усиление воздушного насоса, удлинение шнека и утфелераспределителя, прокладку коммуникаций и т. п., — что составит ∾ 22000 р. От этой суммы около 10% аммортизационных . . . . . 2200 р.

Переделка площадок, установка и монтаж составят ∾ 3000 р:
От этой суммы около 5% аммортизационных . . . . . 150 р.

Итого на аммортизацию . . 2350 р.

На 1 м. ц. сахара это составит:

$\frac{2350.100}{180000}$ . . . . . 1,31 коп.

б) Увеличение расхода на клеровку, уваривание и фуговку дополнительного количества продуктов (соответствующего $\frac{97{,}5.1000}{100}$ = = 975 м. ц. утфеля).

[1]) Н. З., 1932, XV.

При стоимости всех вышеупомянутых операций по ориентировочному подсчету около 25 к. на 1 м. ц. утфеля, в общем на 1 м. ц. рафинада это составит:

$$\frac{975 \cdot 25}{1000} = \ldots\ldots\ldots\ldots 24{,}38 \text{ коп.}$$

Всего . . . . . 25,69 коп.

5. Считая, что даже при неизменном количестве кормовой патоки, доброкачественность ее, при переходе на работу по схеме с тремя утфелями, будет снижена на 2 единицы, находим увеличение выхода сахара

$$\frac{20 \cdot 80 \cdot 2}{100 \cdot 100} = 0{,}32\% \text{ по весу сахпеска.}$$

При цене 1 м. ц. сахара = 20 руб., это составит экономию на 1 м. ц. рафинированного песка

$$\frac{0{,}32 \cdot 2000 \text{ коп.}}{100} = 6{,}4 \text{ коп.}$$

С другой стороны, уваривание и переработка добавочного количества продуктов вызовут некоторое увеличение неопределенных потерь сахара. Если считать, что таковые составят около 0,2% по весу рафинада, то в ценностном выражении на 1 м. ц. сахпеска это составит:

$$\frac{1000 \cdot 0{,}2 \cdot 2000 \text{ коп.}}{100 \cdot 1000} = 4 \text{ коп.}$$

Таким образом, выигрыш на увеличении выхода сахара выразится в конечном итоге в сумме

$$6{,}4 - 4{,}0 = 2{,}4 \text{ коп. на 1 м. ц. сахпеска.}$$

Итак, общая сводка тех изменений, какие в ценностном выражении представляет собой стоимость перехода от производства обычного стандартного сахпеска к сахару рафинадного достоинства, выразится в таких цифрах:

	На 1 м. ц. сахпеска
1. Добавочная сульфитация диффузионного сока	1,40
2. Введение механической фильтрации после 1-х фильтр-прессов	1,23
3. Норитирование сока, сиропа и оттеков	17,01
4. Увеличение количества увариваемых утфелей	25,69
Всего	45,33
5. Уменьшение общих потерь сахара	2,40
Итого стоимость перехода от производства обычного стандартного сахпеска к сахару рафинадного достоинства	42,93

В. Прессование сахпеска.

Переходим к рассмотрению вопроса о стоимости самого прессования сахпеска рафинадного достоинства в прессовом отделении.

При рассмотрении этого вопроса следует отметить три возможных варианта его разрешения:

1. Прессовое отделение втечение 180 суток полностью перерабатывает ежесуточно даваемое песочным отделением количество сахпеска.

2. Прессовое отделение устраивается с таким расчетом, что оно перерабатывает только часть сахпеска во время общей работы своих отделений,

а затем оставшийся сахпесок продолжает прессовать до нового песочного производства.

3. Прессовое отделение полностью, как и в 1-м случае, перерабатывает весь песок во время общей работы обоих отделений, а затем продолжает остальную часть производственного года прессовать привозные из других песочных заводов пески (также рафинадного достоинства).

Наряду с вышеупомянутыми тремя вариантами, из коих мы остановились подробнее на первом, как на практически наиболее приемлемом для настоящего момента, осуществим еще 4-й вариант, который сделает, повидимому, излишними все другие — вариант близкого будущего, когда наши свеклосахарные заводы от единичных пробных случаев работы на сушеной свекле перейдут к регулярному производству втечение всего года.

В нашей настоящей оценке мы ограничиваемся подробным рассмотрением 1-го случая, как испытанного уже в заводских условиях на Артемовском сахзаводе и намеченного в ближайшую кампанию 1932/33 г.г. к дальнейшему осуществлению на Петровском заводе.

I. Вариант.

Прессовое отделение в течение 180 дней полностью ежесуточно перерабатывает весь песок, передаваемый из песочного отделения завода.

Произведем расчет для взятого нами выше примера. Прессовое отделение перерабатывает ежесуточно 1050 м. ц. сахпеска, в том числе 50 м. ц., как результат ежесуточного возвращения 5% брака прессованного рафинада. Таким образом, прессовое отделение ежесуточно будет выпускать 1000 м. ц. готового продукта, имея при этом оборудование, нагруженное в разных стадиях работы до 1050 м. ц. рафинада. Как и в других случаях проектирования, предусматривается некоторый запас в мощности оборудования на 10%, так что прессовое отделение (как и песочное) всегда может варьировать свою работу примерно в этих пределах.

Если прессовое отделение будет оборудовано теми прессами Пшиляса, какие в настоящее время имеются в распоряжении Союзсахара, — прессами средней суточной производительности около 175 м. ц. рафинада [1]), требующих около 4 HP [2]), то весьма ориентировочно, конечно, стоимость устройства прессового отделения с возможно полной механизацией процесса выработки выразится, примерно, в таких общих цифрах.

1. Здания производственного значения (в том числе добавочный склад для рафинада — 70000 р., — устройство которого следует предусмотреть в виду того, что рафинад при хранении в складе приходится складывать лишь в 8—10 рядов, вместо обычных для песка 15—20 рядов)	190.000 р.
2. Здания вспомогательного значения (общежитие для рабочих и проч.)	75.000 „
3. Техническое оборудование и машины	305.000 „
4. Ивентарь (в том числе дощечки для прессованного рафинада)	25.000 „
Всего	595.000 р.
5. Приспособление песочного завода (вместе с посчитанными уже по пунктам 2, 3, 4, гл. IV)	75.000 р.
Всего	670.000 р.
6. Непредвиденные расходы	30.000 р.
Всего	700.000 р.

[1]) При увеличенном числе спрессовываний в минуту (по опыту работы Артемовского завода).

[2]) Н. З., XI, 1.

Аммортизация на эту сумму, считая 5% на здания (стоимость 190000 + 75000 = 265000 р.) . . . . . 13.250 р.
и 10% на остальное (стоимость 435.000 р.) . . . . . 43.500 „

Всего . . . . . 56.750 р.

Это составит на 1 м. ц. прессованного рафинада аммортизации

$$\frac{5675000 \text{ коп.}}{180000 \text{ м. ц.}} = 31{,}53 \text{ коп.}$$

За вычетом аммортизации, учтенной уже при исчислении стоимости перехода песочного завода к выработке рафинированного песка, в сумме

0,33 + 1,11 + 1,31 + 2,75 коп. на 1 м. ц. сахпеска

(см. гл. IV, п.п. 2, 3 и 4), это составит на 1 м. ц. прессованного рафинада

31,53 коп. — 2,75 коп. = 28,78 коп.

Рабсила. — Приблизительный подсчет необходимой в прессовом отделении рабсилы дает такие цифры в сутки (для трех смен).

	Разряд тарифной сетки	Цена		Число рабочих	Всего	
		Руб.	Коп.		Руб.	Коп.
При смесителях	II	—	98	9	8	82
Пресса Пшиляса	III	1	10	57	62	70
Переработка в темных сушках (считая туннельные, механизир.[1])	IV	1	36	9	12	24
Колочные станки	II	—	98	50	49	—
Слесаря дежурные	IX	3	40	3	10	20
Смазчики и машинисты	V	1	57	6	9	42
Машинисты при паровой машине	VII	2	42	3	7	26
Электрики	VII	2	42	3	7	26
Кочегар добавочный	VI	1	05	3	3	15
Уборщицы по отделению	II	—	98	6	5	88
Упаковка добавочная	III	1	10	3	3	38
Итого	—	—	—	152	179	23
Коммунальн., охрана труда и проч. 68%	—	—	—	—	121	82
Всего в сутки	—	—	—	—	301	11

или на 1 м. ц. рафинада

$$\frac{301 \text{ р. } 11 \text{ к.}}{1000 \text{ м. ц.}} = 30{,}11 \text{ коп.}$$

Потери сахара механические, большие, чем в песочном заводе в результате поедания сахара, находящегося на всех станциях, распыления и уноса, считая ориентировочно — 0,05% или, при цене 20 руб. за 1 м. ц. сахара, на 1 м. ц. рафинада

$$\frac{1 \times 0{,}05 \times 2000 \text{ коп.}}{100} = 1{,}0 \text{ коп.}$$

[1]) Типа Краснопресненского или Краснозвездинского завода.

Расход механической энергии
(число HP/час).

Станция	Расход на единицу об'екта HP	Число об'ект.	Число часов работы	Всего HP/час
Смесители	0,5	3	20	30
Шнеки	1,0	1	23	23
Пресса Пшиляса	4,0	6	23	552
Колочные станки	1,5	6	23	207
Транспортеры и механизир. сушки	20,0	—	23	460
Воздушный насос	15,0	1	24	360
Освещение	15,0	1	12	180
Итого	—	—	—	1812
Потери энергии (передача трансмиссии, утечка и проч.)	—	—	—	188
Всего	—	—	—	2000 HP/час

При средней стоимости 1 HP час (см. гл. III п. 10) — 2,5 коп., всего $2{,}5 \times 2000 = 5000$ коп. или на 1 м. ц. рафинада

$$\frac{5000}{1000} = 5{,}0 \text{ коп.}$$

Расход пара для обогрева сушек и рафотделения. Принимаем этот расход в виде ретурного пара из добавочной паровой машины ориентировочно (при подогреве воздуха в сушках от 15 до 55° около 25% по весу сахара[1]). Всего в сутки: $\frac{1000 \times 25}{100} = 250$ м. ц. $= 25$ тонн при цене за тонну пара 3 руб. 50 коп., всего 87 руб. 50 коп. или на 1 м. ц. рафинада

$$\frac{8750 \text{ коп.}}{1000} = 8{,}75 \text{ коп.}$$

Общее количество ретура, получающегося при расходе механической энергии в 2000 HP/час. в сутки составит, примерно,

$$18 \times 2000 = 36000 \text{ кгр.} = 36 \text{ тонн.}$$

Если потребление этого пара в рафинадном отделении составит ~ 25 тонн в сутки, то остальные, избыточные, $36 - 25 = 11$ тонн ретура могут быть по себестоимости использованы в свеклосахарной части завода, взамен части расходуемого острого пара.

Общие расходы. Таковые складываются: из содержания необходимого добавочного штата служащих, из стоимости ремонта прессового отделения и некоторых общих расходов.

Содержание постоянных служащих в течение года

1 нач. цеха	2400 р.
3 смен. бригадира $3 \times 1800 =$	5400 „
Итог	7800 р.

[1]) Расход пара на темных сушках рафзавода, по данным М. Г. Котляренко, около 20% на в. сах. (см. А. С. Рейсер: „Хим.-техн. результаты рафпроизводства 1926/27 года").

или на 1 м. ц. рафинада

$$\frac{7800 \text{ руб.}}{180000 \text{ м. ц.}} = \ldots\ldots\ldots 4{,}33 \text{ коп.}$$

Начисления на зарплату — 68% . . . . . 2,95 „

Итого . . . 7,28 коп.

Ремонт оцениваем ориентировочно в 20000 р.[1])

или на 1 м. ц. . . . . . 11,11 коп.

Разные обще расходы . . . . . 1,0 „

Всего . . . 19,39 коп.

Итак, в общем, расходы для этого первого варианта (1000 м. ц. рафинада, перерабатываемых в сутки одновременно с таким же выпуском сахпеска на свеклосахарном заводе в течение 180 суток на прессах старой конструкции) составляются из таких слагаемых:

	На 1 м. ц. рафинада
1) Рабсила	30,11 коп.
2) Механическая энергия . . .	5,00 „
3) Расход пара	8,75 „
4) Потери сахара	1,00 „
5) Ремонт	11,11 „
6) Аммортизация	28,77 „
7) Общие расходы	8,28 „
Всего . . .	93,03 коп.

Вариант II.

В этом варианте, в отличие от I-го, предполагается установка прессов новой конструкции, вырабатывающих сразу кубики, с суточной производительностью каждого в 33 тонны, т. е. вдвое большей, чем существующей системы. В этих условиях, поскольку вместо 6 прессов + 3 запасных, может быть установлено 3 пресса + 1 запасной, произойдет:

1. Уменьшение емкости здания ориентировочно вместо 120.000 р. — 90000, т. с. на 30000 руб., а с ней и 5% аммортизации, что на 1 м. ц. рафинада составит:

$$\frac{5 \times 30000 \text{ руб.}}{100 \times 180000} 100 = 0{,}83 \text{ коп.}$$

2. Снижение расхода рабсилы при прессах. По 1-му варианту на 1000 м. ц. считается 152 чел. (см. ранее). При введении прессов новой конструкции, бóльшей производительности, общее число рабочих при прессах может быть сокращено до 30 чел. (вместо 57-ми), что даст снижение на

62 руб. 70 коп. — 1 руб. 10 коп. × 30 = . . . 29 руб. 70 коп.

Начисления на эту сумму (68%) . . . . . 20 руб. 20 коп.

Итого . . . 49 руб. 90 коп.

На 1 м. ц. рафинада это составит $\frac{49 \text{ р. } 90 \text{ коп.}}{1000}$ . . . . . 4,99 коп.

Уменьшение механической энергии, поскольку новые пресса расходуют по 6,8 HP, выразится в следующих цифрах. Вместо 562 HP/час. будет 3 пр. × 6,8 HP × 23 = 469,2 HP/час., всего разница 552 — 469,2 = = 82,8 HP/час. по 2,5 коп. = 2 руб. 07 коп. или на 1 м. ц. рафинада

$$\frac{2 \text{ руб. } 07 \text{ коп.}}{1000} = 0{,}21 \text{ коп.}$$

[1]) Вместе с ремонтом дополнительного оборудования по свеклосах.

Снижение аммортизации. Пресса новой системы советского изготовления вероятно будут стоить 8000 руб.; всего, следовательно, за 4 новых пресса 32000 руб. вместо 54000 руб. за 9 прессов; разница 54000 — 32000 = 22000 руб. даст снижение 10% аммортизации, т. е. на 2200 р. или на 1 м. ц. рафинада

$$\frac{2200 \cdot 100}{180000} = 1{,}22 \text{ коп.}$$

Если пресса новой системы будут сразу прессовать вместо палочек кубики, то отпадает стоимость колочных станков (6000 р.), их аммортизация, рабсила $\left(49 \text{ р.} + \frac{49 \times 68}{100} = 82 \text{ р. } 32 \text{ к.}\right)$ и механическая энергия для них (207 HP час по 2,5 коп.), что даст снижение в общем еще на

$$\frac{10 \times 6000 \times 100}{100 \cdot 180000} + \frac{8232}{1000} + \frac{207 \times 2{,}5}{1000} = 0{,}33 + 8{,}23 + 0{,}52 = 9{,}08 \text{ коп.}$$

Итак, вся стоимость прессования при варианте II будет ниже на следующие величины:

Рабсила снизится на (4,99 + 8,23) = ...	13,22 коп.
Мехэнергия „ „ (0,21 + 0,52) = ...	0,73 „
Уменьшение аммортизации здания	0,83 „
Уменьшение аммортизации оборудования (1,22 + 0,33) = ...	1,55 „
Итого . . .	16,33 коп.

Следовательно, при варианте II, ориентировочно, стоимость 1 м. ц. рафинада будет:

93,03 — 16,33 = 76,70 коп.

V. Общее сопоставление.

Общее сопоставление себестоимости прессованного рафинада со стоимостью обычного рафинада дает такие цифры:

Себестоимость рафинирования	На 1 м. ц. рафинада
По рафинадному заводу	3 руб. 90 коп.

При прессовании в свеклосахарном заводе:

Вариант I.

42,93 коп. + 93,03 коп. = 1 руб. 35,96 коп.

Вариант II.

42,93 коп. + 76,70 коп. = 1 руб. 19,63 коп.

Таким образом, если при этом еще не учитывать возможной экономии на фрахте, упаковке и вывозке рафинада, связанных с работой единого свеклорафинадного завода, экономия на 1 м. ц. рафинада составит:

При варианте I

(3 р. 90 к. — 1 р. 03 к.) — 1 р. 35,96 к. = 1 р. 51,04 к.

Следовательно, и в этом более неблагоприятном для прессования сопоставлении, затраты в 700.000 руб. при производстве 180000 м. ц. рафинада и выпуске их в течение 180 дней, окупятся за

$$\frac{700000 \text{ руб.}}{1 \text{ р. } 51 \text{ к.} \times 180000 \text{ м. ц.}} = 2{,}5 \text{ года.}$$

При варианте II:

Экономия на производстве 1 м. ц. рафинада

(3 р. 90 к. — 1 р. 03 к.) — 1 р. 19,63 к. = 1 р. 67,37 к.

Капитальные затраты в 700000 — (30000 + 22000 + 6000) = 640000 руб. окупятся в течение

$$\frac{640000 \text{ руб.}}{1 \text{ р. } 67{,}37 \text{ к.} \times 180000 \text{ м. ц.}} = 2{,}1 \text{ года.}$$

Таким образом, мы видим, что сопоставление себестоимости прессования даже не со себестоимостью кусковых сортов, дающих, как и прессовой метод, правильной формы кусочки, а только со средней по заводам, более низкой, себестоимостью рафинирования[1]), все же показывает что переход на получение свекловичного песка рафинадного достоинства с последующим его прессованием дает экономию, в денежном выражении превышающую 1 р. 50 к. на 1 м. ц. рафинада.

Технические показатели изменяются при этом следующим образом:

	При головном способе	При прессовании
Расход рабочей силы на 100 м. ц. . . .	40—50	17—18
„ клива — % по рафин. . . .	15—20	до 6-ти

Преимущества нового метода работы совершенно очевидны. Если к тому же учесть, что приведенные учтенные в настоящем расчете условия получения как сыпучего, так и прессованного рафинада, будут в самом ближайшем будущем, при участии всего рабочего коллектива нашей промышленности, подвергаться дальнейшим изменениям в отношении их рационализации и механизации, необходимо признать, что выдвинутый В. М. Волохвянским метод реконструкции нашей промышленности требует широкой реализации

[1]) По данным Хутор-Михайловского завода за 1929—1930 г., себестоимость 1 м. ц. рафинада по кусковому сорту (правильной формы) оказалась выше головного ручной колки на 1 руб. 16,6 коп.

Technisch-wirtschatliche Orientierungsberechnung des Selbstkostenpreises der direkten Pressung von Sandzucker in Rübensandzuckerfabriken.

I. F. Selikmann, A. S. Reisser, L. O. Schneidmann.

Der orientierungsweise vorgenommenen Berechnung des Selbstkostenpreises der vom Ing. Wolochwjansky angeregten Verfertigung von Pressraffinade aus bei erhöhter Saft- und Sirupreinigung gewonnenem Sandzucker von Raffinadegüte ist eine Bewertung der zusätzlichen Aufwendungen zugrunde gelegt, die in einer typischen, normal arbeitenden Rübenzuckerfabrik sowohl durch dieses verstärkte technologische Reinigungsschema, wie auch durch die Zugabe einer Pressungsstelle hervorgerufen werden.

Besagte Berechnung hat nachstehende Resultate für die durchschnittliche Tagesproduktion einer Zuckerrübenfabrik zu 1000 dz. ergeben.

I. Umänderung des technologischen Schemas.

Zusätzliches Schwefeln des Diffusionssaftes, mechanisches Filtrieren nach den I-sten Filterpressen, Noritierung; Zunahme der Anzahl der Umkristallisierung (dreier Produkte, anstatt zweier) kommt nach Abzug einer gewissen Verminderung der Verluste an Zucker zu stehen auf zirka 43,0 Kop.

II. Pressen des Sandzuckers (mit Pressen alter Bauart).

Kosten der Arbeitslohnes, der mechanischen Betriebskraft, des Dampfverbrauches, des Verlustes an Zucker, der Reparaturen, Amortisation (Gebäude und Einrichtung), allgemeine Ausgaben, macht insgesamt aus zirka . 93 Kop.

Ingesamt Selbstkostenpreis der Gewinnung von 1 dz. Pressraffinade . . . . . 1 Rbl. 36,0 Kop.

Im Falle der Anlage von leistungsfähigeren Pressen neuester Konstruktion und bei einiger Mechanisierung der Pressvorgänge fällt der Selbstkostenpreis des Pressens an sich bis auf 77 Kop.; somit sinkt der Gesamtselbstkostenpreis von 1 dz. Pressraffinade bis auf 1 Rbl. 20 Kop.

Durch Gegeneinanderstellen des auf diese Weise festgestellten Selbstkostenpreises des üblichen Raffinationsverfahrens nach den Daten der letzten 2—3 Jahre im Betrage von 3 Rbl. 90 Kop., ergibt sich nach Abzug hiervon der Fracht- und Verpackungskosten von Sortimentsraffinade zu zirka 1 Rbl. 03 Kop., zugunsten der Pressraffinade ein Ersparnis von 1 Rbl. 51 Kop. pro dz [(2 Rbl. 90 Kop. — 1 Rbl. 03 Kop.) — 1 Rbl. 36 Kop. = 1 Rbl. 51 Kop.].

Beträgt nun die Kapitalanlage für die Einführung der Pressmethode bei einer Tagesproduktion von 1000 dz. Raffinade und einer Gesamtproduktion während der Kampagne zu 180.000 dz, dem Orientierungskostenanschlag zufolge, 700.000 Rbl., so wird sich diese Summe im Laufe von 2,5 Jahren bezahlt machen.

Bei der Variation im Sinne einer Verwendung von neuen Pressen und einer Mechanisierung der Prozesse können die Aufwendungen sich innerhalb 2:1 Jahre bezahlt machen.

Die Vorteile dieser, höhere technische und ökonomische Quotienten liefernden Methode, sind ganz klar. Es ist daher anzuerkennen, dass die Pressmethode, die im Verlauf ihrer praktischen Betätigung noch weitere Aenderungen im Sinne einer Rationalisierung und Mechanisierung erfahren wird, in ausgedehntem Masse verwirklicht werden sollte.

Опыт цехового химического контроля.

Инж. М. З. Хелемский.

Свеклосахарное производство представляет собою в высокой степени сложное химическое производство, а потому к лабораториям сахзаводов должны пред'являться исключительные требования. Лаборатории должны представлять собою мозг завода; они должны иметь высококвалифицированный химический состав, соответствующую аппаратуру, реактивы и обстановку. В нашей советской сахарной промышленности роль лабораторий еще более возрастает, так как она должна возглавлять борьбу за улучшение качества сахара и увеличение его выхода, за максимальное снижение потерь, за четкую хорошую работу всех аггрегатов. Лаборатория должна каждую минуту полностью ориентироваться в положении на станциях, быстро и своевременно давать указания и контролировать их выполнение.

Таково ли положение у нас на сегодняшний день? Удовлетворяют ли наши лаборатории всем этим требованиям? Мы можем сказать совершенно безошибочно, что в условиях проводимой социалистической реконструкции сахаропромышленности — лаборатории сахзаводов не могут удовлетворить пред'являемых к ним запросов.

Лаборатории тем более не могут удовлетворять пред'являемых к ним требований в условиях установления цеховой системы, перевода каждого цеха на хозрасчет, учета всех потерь по сахару и пр.

Остановимся кратко на некоторых общеизвестных фактах из лабораторной практики, чтобы подтвердить изложенную выше мысль; разберем отдельно вопросы контроля и учета.

А. Контроль.

1. При наличии в лаборатории одного сменного химика, порою и недостаточно квалифицированного, все его время уходит почти исключительно на текущие определения, и он не может оторваться от поляриметра, несмотря на то, что количество анализов вообще-то явно недостаточное.

2. Остальной состав работников лаборатории совершенно неподходящий к серьезной аналитической работе.

3. Сами определения почти исключительно сводятся к определению поляризации и Брикса во всех продуктах, в средних пробах за длительные периоды (4—8 часов).

4. Отбор проб совершается без надлежащего контроля и не обеспечивает правильности анализа.

5. Важнейший анализ по определению содержания сахара в стружке, который является исходным для всего учета, производится 2—4 раза за смену без параллельных определений, что совершенно не гарантирует правильности этих величин.

6. Качество стружки определяется всего 2 раза за смену без учета условий работы резки, диффузии и пр.

7. Потери в жоме определяются раз в час в строго фиксированные периоды, что дает возможность работникам на станции диффузии приспо-

сабливаться к контролю. Отобранные пробы представляют не более 7% по отношению к числу сделанных за это время диффузоров.

8. Определение сахара из ф.-прессной грязи производят 3—4 раза за смену, втечение которой выгружают в среднем около 20 прессов. Таким образом, охват прессов наблюдением также составляет не более 20%.

9. Наблюдения за составом ирригационных салфетомоечных и др. вод крайне недостаточны, а эти воды являются всегда источником больших потерь.

10. Щелочности соков, дефекованного и сатурационного, имеют колоссальное значение с точки зрения правильного ведения процессов, а между тем они определяются периодически, совершенно не отражая тех колебаний, какие имеют место у отдельных дефекаторов и сатурационных котлов. За час, в течение которого производят одно определение щелочности, пропускают около 8 дефекаторов и столько же сатурационных котлов.

11. Весьма слаб контроль за процессом уваривания утфелей, и особенно за ходом кристаллизации в мешалках. Раскачка мешалок производится почти всегда на-глаз, самый ход кристаллизации не получает четкого отражения в лабораторных журналах.

12. Чрезвычайно недостаточно наблюдение на всех станциях за выполнением установленного режима. Обычно заводы работают вообще без твердого режима, „как бог на душу положит", а там, где его устанавливают — нет фактической проверки его выполнения: каждая станция предоставлена по сути самой себе и делает то, что ей нравится. Т-ра на диффузии, откачка, правильная дозировка задаваемой извести, кизельгура, соблюдание строгой щелочности на сатурации, правильное разделение промоев, раскачка мешалок, разделение оттеков и проч. важнейшие элементы правильной работы проходят без должного наблюдения лаборатории.

Контроль не оперативен, а по существу является статистическим материалом.

Б. Учет.

Не менее хромает на наших заводах и учет производства.

1. На подавляющем большинстве заводов нет весов для взвешивания поступающей свеклы, и определение вводимого сахара производится косвенным методом по количеству полученных диффузоров. Это может явиться источником значительных ошибок и не дает возможности выявления истинных потерь сахара.

2. Количество соков и продуктов также определяется ориентировочно, по обмеру, без учета плотности и других факторов.

3. Количество жома, грязи, воды принимается по определенному стандарту для всех заводов „для сравнимости", без учета всех специфических особенностей свеклы и условий на данном заводе.

4. Количество патоки почти всюду определяют путем замера ее в паточных чанах. Известно, что это также является источником многих ошибок.

5. При учете потерь не учитывается влияние на поляризацию прочих оптически-активных веществ, присутствующих в свекле, и не расшифровываются неопределенные потери.

Немудрено, что при таких основах учета нередки случаи злоупотреблений ошибок, путаницы, получение плюс-сахара и проч. В производственную кампанию этого года зарегистрирован целый ряд таких случаев.

Все сказанное с несомненностью подтверждает необходимость решительной реорганизации контроля и учета.

Эта реорганизация должна идти в направлении углубления и расширения контроля, его приближения к аггрегатам и орабочения, усиления химического персонала и повышения его квалификации, изыскания наиболее простых и в то же время более правильных методов контроля.

Учет должен быть поставлен так, чтобы все величины, служащие для составления баланса выхода сахара и потерь, базировались на точных показателях различных счетных и измерительных приборов.

Этим ликвидируется та громоздкая и сложная „математика", какую представляет сейчас собою учет, и будет внесена уверенность и четкость в работу.

Исходя из всех изложенных предпосылок, автор этих строк при горячем участии своих помощников инж. инж. В. Ф. Орла, С. П. Войтенко и И. И. Шойхета, содействии Киевского и Харьковского треста провел на заводе „Возрождение" опыт реорганизации контроля [1]).

Конечно, осуществить все мероприятия, изложенные выше, мы не смогли, но основная задача, какую мы себе поставили, заключалась в проверке целесообразности организации цеховых лабораторий и усилении химического штата.

По условиям территориального расположения аггрегатов на заводе „Возрождение" нами были организованы 3 лаборатории:

А) на базе основной лаборатории завода,

Б) обслуживающая диффузию, пресса и при ней лабораторный пост для дефекации, сатурации, решоферов и выпарки,

В) для варочно-кристаллизационной и пробелочной станции.

Как видно из этого распределения, лаборатория А являлась общей, имеющей наименьшее оперативное значение. В ней концентрировались такие анализы:

1. Дигестия стружки 8 раз за смену (холодная дигестия после пресса Вольского) с параллельными.

Качество стружки — 4 раза за смену и по отдельным требования лабор. Б.

3. Плотность диф. сока — 8 раз за смену.

4. Щелочности сменных проб сатурационного сока, сиропа, утфелей и полный анализ их.

5. Кальциев. соли во всех продуктах.

6. Цветность белого сахара.

7. Сахар в водах — барометр., транспортерной, моечной.

Лаборатория Б и пост при ней, а также лаборатория С имели резко выраженное оперативное значение. Эти лаборатории были вынесены непосредственно на станции и расположены таким образом, что химик всегда видел все ему необходимое на этих станциях. С другой стороны, рабочие станции всегда знали ход своей работы на основе постоянного, личного общения с лабораторией.

Несмотря на краткость времени и ряд затруднений, лаборатории были организованы и оборудованы удовлетворительно (поляриметры, рефрактометры, вода, разрежение, электрический нагрев и проч.). Работы в оперативных лабораториях состояли в следующем.

Лаборатория Б.

1. Определение жома: помимо обыкновенного часового (дигестия), производили 2—3 раза за смену параллельные и 2—3 раза „контрольные", вне часового расписания.

2. Определение грязи производили путем обязательного отбора с каждого пресса и анализа смеси не более 2-х прессов.

3. Анализ ирригационной воды производили непрерывно каждые 15 мин.

4. Кроме того, лабораторией велось непрерывное наблюдение за температурой на диффузии, откачкой, дачей кизельгура, дачей извести в резку, качеством стружки и проч.

5. При каждой остановке резки для чистки (сигнальный стук), химик присутствовал для определения количества возвращаемой на мойку свеклы.

6. Каждые 2 часа химик определял по весам Либра нагрузку диффузора-

[1]) В качестве сменных химиков в цехов. лабораториях принимали участие тт. Бамчик ой да.

7. Химик также следил неослабно за чисткой прессов, протеканием диф. фузоров и проч.

Четкость в работе была достигнута весьма большая и наблюдение оказалось действительно непрерывным.

Отд. пост. лабор. Б. Держал неослабный контроль за дефекацией, сатурацией и выпаркой. Перед каждой дачей известкового молока проверялось его „Боме" и следили за прибавлением по шкале точно установленных процентов извести.

С каждого спускаемого дефекатора определяли щелочность нефильтрованного сока. С каждого сатурационного котла перед спуском также определяли щелочность сока I сатурации.

Кроме того, учащенно определяли щелочи сока 2-ой сатурации густого сиропа после сульфитации, плотность сиропа по корпусам выпарки, т-ры на на решоферах. О всех отклонениях от режима лабораторный пост немедленно ставил в известность сменного ассистента УНИС'а.

Лаборатория С имела задачей более углубленный контроль варки и фуговки.

Сменный химик этой лаборатории присутствовал при даче пудры в аппарат, при спуске аппарата. В процессе варки он все время следил за ходом таковой. Спуск аппарата производился исключительно после разрешения лаборатории на основании произведенного анализа. Все раскачки мешалок производились под наблюдением химика на основе анализов и расчетов по существующим формулам. (В случаях необходимости по состоянию утфелей отступить от рассчитанных количеств воды, — это определялось химиком).

За температурами в мешалках и ходом дополнительной кристаллизации был установлен более тщательный и учащенный контроль. При фуговке строго следили за разделением оттеков и ходом центрофуги.

После нескольких дней работы цеховых лабораторий, они стали неот'емлемой частью каждого цеха.

Наглядно видно было, как мастера и рабочий персонал привыкали к этой новой перестройке лабораторий и ощущали в ней потребность.

Была достигнута большая четкость в работе завода благодаря организации цеховых лабораторий, несмотря на то, что лаборатории были созданы в марте м-це при работе завода от 170 до 200 суток.

Это подтверждается следующими, случайно взятыми нами, выписками из заводского ежедневного журнала по некоторым показателям.

Табл. 1. Качество стружки. (Длина в метр.).

При обычном контроле			При цеховом контроле			
5/XII	16/XII	29/XII	19/III	23/III	24/III	25/III
15,0	17,0	17,0	20,0	19,0	20,0	19,0
18,0	12,0	16,0	19,0	20,4	22,0	18,0
15,0	14,0	15,0	20,0	20,2	22,5	19,0
14,0	12,0	18,0	20,0	20,0	21,0	19,0

Как видим из таблиц 1 и 2, работа дифузионной батареи несравненно легче и ровнее при цеховом контроле. Вместе с тем, абсолютные потери оказываются значительно сниженными, несмотря на работу в конце марта.

Из таблицы 3 явствует, что при цеховом контроле и непрерывном наблюдении щелочность дефекованного сока держится удивительно ровно, в пределах смены в то время как при обычном контроле она представляет очень скачущую величину.

Табл. 2. Сахар в жоме.

(Результаты почасовые в пределах смены по дигестии)

При обычном контроле			При цеховом контроле			
24/IX II смена	24/IX III смена	1/X I смена	24/III II смена	24/III III смена	23/III I смена	21/III III смена
0,17	0,55	0,38	0,20	0,20	0,20	0,20
0,26	0,46	0,40	0,25	0,20	0,25	0,30
0,38	0,40	0,29	0,20	0,25	0,20	0,35
0,43	0,38	0,86	0,25	0,20	0,20	0,15
0,29	0,49	0,40	0,20	0,20	0,20	0,30
0,17	0,35	0,38	0,30	0,25	0,25	0,30
0,55	0,32	0,50	0,30	0,20	0,30	0,20
0,68	0,35	—	0 30	0,20	—	—
0,70	—	—	—	—	—	—

Табл. 3. Щелочность нефильтрованного дефекованного сока.

(Результаты посменно).

Обычный контроль				Цеховой контроль		
25/IX	27/IX III смена	29/IX I смена	29/IX III смена	25/III I смена	23/III III смена	20/III II смена
1,0	1,8	2,1	1,2	2,5	2,5	2,4
1,9	1,7	1,9	1,4	2,4	2,5	2,4
1,8	1,1	1,4	1,2	2,4	2,5	2,5
1,7	1,2	2,0	1,6	2,4	2,3	2,6
—	1,4	1,8	0,9	2,4	2,5	2,5
—	1,5	1,8	2,0	2,6	2,5	2,5
—	1,8	2,0	1,2	2,4	2,4	2,6
—	1,9	—	0,9	2,5	2,5	2,4

Табл. 4. Щелочность сока I сатурации.

(В пределах смены).

Обычный контроль		Цеховой контроль	
23/IX	7/I	25/III I см.	24/III II смена
0,07	0,035	0,040	0,035
0,06	0,030	0,040	0,040
0,04	0,055	0,040	0,040
0,07	0,030	0,045	0,040
0,06	0,020	0,045	0,040
0,04	0,045	0,045	0,040
0,06	0,040	0,040	0,040
0,06	—	—	0,040

Табл. 5. Содержание сахара в ф.-прессной грязи I сатурации.

При обычном контроле				При цеховом контроле		
15 IX	23 IX	26 IX	27 IX	21 III 1 смена	22 III 1 смена	25 III 1 смена
0,5	1,7	0,7	1,4	0,20	0,20	0,20
1,2	2,4	1,9	2,5	0,30	0,20	0,20
—	—	—	—	0,30	0,30	0,30
—	—	—	—	0,20	0,40	0,20
—	—	—	—	0,30	0,20	0,40
—	—	—	—	0,50	0,30	0,70
—	—	—	—	0,30	0,40	—
—	—	—	—	0,50	—	—

В таблице 5 отчетливо выявляется недостаточное количество анализов ф.-прессной грязи при обычном контроле, резкие колебания между отдельными анализами и высокая абсолютная величина потерь. С другой стороны, при цеховом контроле потери значительно снижены, работа идет весьма ровно, а количество анализов позволяет быть уверенным в правильности результатов.

Табл. 6. Содержание сахара в ирригационной воде.

Обычный контроль			Цеховой контроль		
23 IX	26 IX	28 IX	20 III	21 III	25 III
0,14	0,23	0,14	0,17	0,18	0,11
0,35	0,32	0,83	0,14	0,18	0,20
—	0,53	0,68	0,13	0,18	0,28
—	0,20	0,55	0,16	0,10	0,13
—	—	—	0,12	0,11	0,18
—	—	—	0,15	0,15	0,20
—	—	—	—	0,16	0,21
—	—	—	—	—	0,10

Табл. 7.

Какой сок	Дата	КОТЛЫ ЗА СМЕНУ												
I сатур.	20/III	0,040	0,045	0,040	0,045	0,040	0,040	0,040	0,040	0,045	0,040	0,040	0,045	0,045
II „	21/III	0,020	0,020	0,025	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,025	0,020	0,020
I „	19/III	0,055	0,055	0,060	0,055	0,055	0,055	0,055	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,060
I „	20/III	0,040	0,045	0,040	0,045	0,040	0,040	0,040	0,045	0,040	0,045	0,040	0,040	0,040

Контроль ирригационных вод 2 — 4 раза за смену крайне недостаточен и приводит к большим потерям и резким их колебаниям. При непрерывном

контроле (каждые 15 минут) средние часовые анализы получаются весьма ровными, а потери сильно сниженными.

Такую же иллюстрацию значения расширенного контроля, вынесенного на места к аггрегатам, можно было бы дать и по т-ре на диффузии, плотности колеровки, разделении оттеков и др. важнейшим показателям. Но и приведенных очевидно достаточно, чтобы иметь наглядную картину.

Для большей наглядности мы приводим данные за несколько смен по отдельным сатураторам за смену, при непрерывном отборе проб (табл. 7).

Из обеих таблиц мы видим снова исключительно ровную работу сатурации при непрерывном контроле над каждым спускаемым котлом, в то время, как при обычном контроле щелочность сатурационного сока даже по средним часовым результатам весьма колеблется.

Итак, организация цеховых лабораторий позволила: 1) усилить химический состав завода, 2) дать мастерам новоорганизованных цехов постоянную научно-обоснованную установку в работе, 3) обеспечить действительное соблюдение принятого режима, 4) вовлечь рабочих в сознательное выполнение необходимых мероприятий и пр., 5) сократить размеры потерь и уточнить учет.

Нет сомнения, что цеховые лаборатории суть одно из важнейших звеньев в ряду мероприятий по реорганизации контроля и учета на сахзаводах.

В предстоящее производство мы предполагаем проверить более широко высказанные положения путем сравнительной работы завода в течение нескольких декад (при одном качестве свеклы) при обычном контроле и расширенном цеховом и с более уточненной фиксацией сравнительных данных при обоих методах работы.

Мы полагаем также на основе приведенной работы в ближайшее время опубликовать материалы для составления инструкции по цеховому химическому контролю и учету, как основы хозрасчета в цехах.

Химические показатели кампании 1930/31 г.

(Из Смелянской Групповой лаборатории).

И. И. Дохленко и студ. *Галион А. И.*

Историческая кампания 1930 31 г., к сожалению, почти не отражена в специальной технической литературе, несмотря на то, что длительность ее для многих заводов превысила 200 дней.

Смелянская Групповая лаборатория вела на Смелянском заводе систематически исследования сырья, соков и сиропов, результаты которых и предаются гласности.

Свекла поступала и перерабатывалась с четырех основных районов: Полтавского, Саблино-Знаменского, Цыбулевского и Смелянского. Ее характерные показатели собраны для Полтавского района в табл. 1.

Таблица 1.

Дата	Пункты	Дигестия	Золы	Азота по весу свеклы		Азота % от общего
				Общ.	Вредн.	Вредн.
1/XII	Мехедово	13,1	1,00	0,219	0,109	50,0
11/XII	Мехедово	17,9	0,878	0,172	0,093	54,0
13/XII	Золотоноша	18,2	0,705	0,205	0,107	54,2
15/XII	Мехедово	17,3	0,847	0,168	0,109	64,9
19/XII	Мехедово	18,7	1,016	0,166	0,080	48,2
19/XII	Золотоноша	18,8	1,055	0,160	0,076	47,5
23/XII	Мехедово	17,9	0,872	0,181	0,108	59,7
	Среднее	17,40	0,910	0,182	0,097	53,2

Для Смелянского—в таблице 2.

Таблица 2.

Дата	Пункты	Дигестия	Золы	Азота по весу свеклы		Азота % от общего
				Общ.	Вредн.	Вредн.
5/XII	Смела	19,7	0,918	0,186	0,063	33,9
16/XII	Белозерье	17,7	0,704	0,190	0,085	44,7
19/XII	Сердюковка	15,9	0,920	0,171	0,110	64,3
25/XII	Сердюковка	18,1	0,757	0,196	0,092	47,0
6/I	Белозерье	17,8	0,887	0,192	0,090	47,4
6/I	Райгород	18,2	0,758	0,185	0,088	47,6
	Среднее	17,9	0,826	0,187	0,087	46,5

Для Саблино-Знаменского — в таблице 3.

Таблица 3

Дата	Пункты	Дигестия	Золы	Азота по весу свеклы		% от общего
				Общ.	Вредн.	Вредн.
1/XII	Полтавка	14,0	1,062	0,215	0,150	70,0
25/XII	Канатово	19,6	0,680	0,148	0,070	47,3
25/XII	Хировка	18,6	0,669	0,156	0,075	48,6
6/I	Хировка	15,5	1,061	0,187	0,121	64,7
4/I	Трещовка	15,2	1,025	0,199	0,130	65,3
	Среднее	16,58	0,898	0,181	0,109	60,3

Для Цыбулевского — в таблице 4.

Таблица 4.

Дата	Пункты	Дигестия	Золы	Азота по весу свеклы		% от общего
				Общ.	Вредн.	Вредн.
1/XII	Цыбулево	16,7	1,114	0,202	0,088	43,6
11/XII	„	16,4	1,204	0,176	0,080	45,5
13/XII	„	18,7	1,083	0,174	0,071	40,8
15/XII	„	17,2	0,845	0,171	0,080	46,8
25/XII	„	18,2	0,778	0,175	0,079	45,1
	Среднее	17,64	1,005	0,179	0,081	45,2

Сопоставляя средние результаты анализов, видим, что ниже всех по качеству стоит свекла Знаменского района. Это подтверждается пониженной дигестией (16,58) и повышенным содержанием вредного азота, количество которого составляет 60,3% от общего, несмотря на то, что количество общего азота почти одинаково для всех четырех районов. Ближе других к Знаменской стоит свекла Полтавского района, содержание вредного азота в которой составляет 53,2%, при золах почти равных. В то же время нельзя не отметить чрезмерных колебаний в содержании азота и золы для всех пунктов районов вообще и особенно для Знаменского.

Это обстоятельство подсказывает необходимость заняться более подробно изучением состава свеклы Полтавского и Знаменского районов.

Если рассматривать качество перерабатываемой свеклы (табл. 5), то оказывается что, начиная с 19 декабря, содержание вредного азота постепенно возрастает, достигая 80,1% в конце производства; ухудшившееся качество свеклы этого времени подтверждается также повышенным содержанием инвертного сахара, общего и вредного азота за те же сроки в диффузионном соке (табл. 6).

Таблица 5.

Дата	Дигестия	Зола	Азота по весу свеклы		Вредн. по общему
			Общ.	Вредн.	
25 XI	17,2	0,772	0,192	0,078	40,6
4 XII	17,4	0,782	0,185	0,075	40.5
8 XII	16,6	0,740	0,190	0,095	50,0
13 XII	17.4	0,832	0,220	0,103	45,6
19 XII	16,2	0,798	0,177	0,100	56.5
25 XII	16,8	0,826	0,162	0,090	55,5
6 I	17,7	0,796	0,160	0,095	59,4
23 I	17,0	0,655	0,201	0,106	52,7
10 III	16,9	0,991	0,167	0,105	62,9
23 III	15,7	0,867	0,185	0,150	80,1
Среднее	16,79	0,806	0,184	0,100	54,3

А равно увеличенным количеством вредного азота, составляющем в конце производства 80 — 88% от общего и пониженной доброкачественностью диф. сока, начиная с конца января месяца.

По этим данным имеется прямая зависимость между доброкачественностью диф. сока, дигестией, содержанием инвертного сахара и вредного азота.

На протяжении всего производства красной нитью выделяются по всем станциям возростание содержания известковых солей, понижения доброкачественности продуктов и повышение цветности их. Это подтверждается данными табл. 7, 8 и 9 соответственно для соков I и II сатурации и густого сиропа.

По данным таблиц, имеется прямая зависимость между количеством известковых солей, цветностью, инвертным сахаром и вредным азотом; все эти показатели возростают по мере уменьшения доброкачественности соков, сиропов и являются факторами одного и того же порядка — низкое качество свеклы всегда дает плохие характеристические показатели.

Останавливаясь на причинах роста количества инвертного сахара, известковых солей и цветности, надо сказать, что они скрываются исключительно в качестве свеклы, которое, начиная со II-й половины декабря, уже понизилось вследствие некоторой порчи свеклы в кагатах; явление это, постепенно углубляясь, достигло значительных размеров и в конце производства (начало апреля) особенно резко проявилось.

В районе Смелы до 1 января 1931 г. все время держалась довольно ровная, умеренно морозная погода; первые морозы в 2° появились 18 ноября. С 1 января по 15 февраля держались морозы в 10 — 25°, перемежаясь изредка умеренной погодой.

В этот период времени значительно ослабло наблюдение за хранением свеклы в кагатах, вероятно, из тех соображений, что при низких температурах со свеклой должно бы все обстоять благополучно.

Мотив этот был бы верен, если бы в это время кагаты не были бы покрыты сверху ледяной коркой, которая то оттаивала, то замерзала местами в силу естественного закона — дыхания свеклы, подвергаясь резким измене-

ниям температуры, в результате чего свекла заболевала и начинала портиться. Наступившие же сравнительно теплые дни со 2-й половины февраля ускорили процесс разложения свеклы, которая к концу марта имела доброкачественность диффузионного сока равную 79 — 80,0 вместо 88 — 89 для начала производства.

Таблица 6.

Дата	Анализ							Азота		
	Реф.	Сах.	Добр.	Кисл.	Инв. сах. milligr Cu на 10 гр.	Пов. нат.	Зола	По весу свеклы Общ.	Вред.	Вредного по общему
25 XI	16,1	14,30	88,8	1,3	57	67,8	—	0,116	0,072	62,0
4 XII	16,4	14,79	90,1	1,0	60	66,8	0,423	0,110	0,048	43,6
8 XII	14,8	13,39	90,6	1,1	55	67,1	0,425	0,100	0,070	70,0
13 XII	15,8	14,36	90,9	0,9	58	68,6	0,398	0,095	0,065	68,4
19 XII	15,6	14,09	90,3	1,5	67,2	68,0	0,393	0,098	0,078	79,6
25 XII	15,5	13,85	89,3	1,7	112	69,6	0,332	0,106	0,075	70,7
6/I	16,3	14,79	90,7	1,9	135	69,2	0,408	0,100	0,072	72,0
23 I	16,6	14,75	88,0	1,3	102	70,2	0,298	0,110	0,080	72,7
10 III	14,5	12,36	85,3	1,4	146		0,380	0,121	0,098	81,0
23 III	15,4	12,83	83,3	2,0	245	64,0	0,420	0,140	0,123	88,0
Среднее	15,70	13,95	88,9	1,41	102	67,5	0,388	0,109	0,078	71,5

Таблица 7.

Дата	Анализ								Азота общего
	Реф.	Сах.	Добр.	Щел.	CaO	Цвет.	Пов. нат.	Зола	
25/XI	16,0	14,78	92,4	0,037	0,020	15,0	72,4	—	0,049
4/XII	15,1	14,36	95,0	0,057	0,046	12,5	71,0	0,430	0,090
8/XII	14,2	13,52	95,2	0,070	0,050	12,0	71,6	0,503	0,068
13/XII	14,7	13,94	94,8	0,055	0,040	12,5	72,6	0,407	0,056
19/XII	15,0	13,78	91,8	0,067	0,050	13,0	72,0	0,448	0,065
25/XII	14,7	13,88	94,4	0,057	0,050	15,0	73,3	0,409	0,054
6/I	15,9	14,99	94,3	0,056	0,059	14,0	71,4	0,425	0,069
23/I	14,0	12,61	90,0	0,027	0,037	19,8	73,7	0,355	0,078
10/III	13,5	11,83	87,0	0,077	0,177	42,0	—	0,402	0,085
23/III	13,0	11,35	87,3	0,03	0,178	52,0	69,4	0,435	0,118
Среднее	14,6	13,50	92,6	0,054	0,071	20,78	71,9	0,423	0,083

Изложенное подтверждается количеством кормовой патоки, которое вначале производства составляло 3,40%, начиная же с XIII декады — 5,8 — 5,5 — 7,9 — 7,8 и на XVII декаде — 9,07%. (Начало апреля).

Таблица 8.

Дата	Реф.	Сах.	Добр.	Щел.	Известк. соли	Пов. нат.
25/XI	19,1	17,92	93,8	0,008	0,012	71,1
4/XII	18.5	17,75	96.0	0,021	0,020	72,5
8/XII	18.0	17,03	94.8	0,007	0,023	70,1
13/XII	18,5	17,57	95,0	0.007	0,011	72,7
19/XII	15,2	14,17	93.1	0,017	0,016	72,1
25/XII	17,5	16,56	94,6	0,018	0,023	73,8
6/I	19,0	17.94	94,4	0,012	0 027	71,9
23/I	14,7	13,47	91,6	0,014	0,028	72,6
10/III	13.9	12,15	87,4	0,036	0,150	—
2/II	13 ,6	11,92	87,6	0,026	0,152	70,9
Среднее	16,8	15,59	92,83	0,017	0,045	72,0

Нельзя не отметить, что зольности продуктов и их поверхностные натяжения стоят особняком и почти ни в какой мере не увязываются с остальными показателями во все время производства.

Так, они составляют для:

	Пределы зольности	Пределы повер натяж.
Диффузионного сока	0,30—0,43	67,8—70,2
Сока I сатурации	0,36—0,50	69,4—73,7
„ II „	—	70,1—73,8
Густого сиропа	—	67,0—70,9

То, что золы больше заключается в сатурационном соке, нежели в диффузионном, надо об'яснить исключительно растворимостью, образовавшихся на дефекации известковых солей, особенно в период переработки плохой, порченной свеклы.

Небольшие колебания в пов. натяжении соков и сиропов свидетельствуют о том, что по этому показателю мы еще не научились характеризовать качества продуктов, а равно и метод определения пов. натяжения еще нуждается в усовершенствовании и упрощении.

Поразительно большое содержание известковых солей в густых сиропах (табл. 9), доходящее до 0,54%, все же незначительно отражалось на степени уваривания продуктов, как первых, так и вторых.

Достаточно отметить, что продолжительность уваривания I и II утфелей в это время немного превышала его, когда производство протекало совершенно нормально. Однако, обязательным условием являлось уваривание продуктов только на „жаре" и в чрезмерно жидких пробах. Появление на поверхностях нагрева вакуум-аппаратов I пр. „корок" было единственным неприятным явлением работы в это время; оно значительно усиливалось в густых пробах и почти совершенно исчезало в жидких.

Таблица 9.

Даты	Рефр.	Сахар.	Добр.	Щелоч.	Известк. соли	Повер. натяж.	Цветн.
25 XI	45,5	42,70	94.8	0,014	0,027	69,1	22,2
4 XII	55,0	52,30	95,5	0,019	0,078	67,0	21,0
8 XII	58,5	55,50	94,9	0,018	0,135	68,0	20,0
15 XII	58,8	56,20	95,6	0,015	0,045	69,5	21,0
19 XII	55,8	52,20	93,5	0,031	0,134	70,0	22,0
25 XII	47,6	45,20	95,0	0,022	0,092	69,7	23,0
6 I	59,0	55,90	94,7	0,028	0,119	69,7	27,0
23/I	54,6	50,27	92,0	0,022	0,132	73,0	31,2
10/III	45,4	40,50	89,2	0,034	0,360	—	57,0
23 III	62,1	56,50	91,0	0,008	0,536	70,9	68,0
Среднее	54,2	50,75	93,7	0,021	0,166	69,7	31,24

Появлялись корки, как правило, в период заводки кристаллов и при огревании поверхности нагрева острым паром. Применение паров более низких температур также способствовало уменьшению образованию корок.

Большое накопление известковых солей явилось следствием разрушения инвертного сахара, количество которого под конец производства составляло в дифсоке около 1%. Не исключена возможность увеличения известковых солей за счет гидролитического расщепления пектиновой кислоты на свои компоненты, в числе которых имеется галактуроновая и уксусная кислоты.

Таким образом, известковые соли помимо природных органических кислот в массе являлись солями продуктов распада инвертного сахара (кислот — глюциновой, апоглюциновой, мелассиновой и сахарумовой) и продуктов расщепления пектиновых веществ.

Важно отметить, что означенные известковые соли на пов. нагрева выпарки не отлагаются, что подтверждается нормальной толщиной инкрустаций, на сульфитации не разлагаются, значительных затруднений при уваривании утфелей не создают, но зато являются большими отрицательными патокообразователями, которые на ряду с органическим несахаром увеличивали выход патоки от 5 до 8%.

На основании представленного материала можно притти к следующим выводам:

1) Между доброкачественностью, количеством инвертного сахара, известковых солей и цветностью соков и сиропов существует прямая зависимость. Нет надобности в одновременном определении означенных показателей. Достаточно определения одного из них в сопоставлении хронологически за весь период наблюдения.

2) Такие показатели как зольность, щелочность, общий азот, поверхностное натяжение весьма мало характеризуют качество продуктов. Наряду с этим количество вредного азота является существенно важным показателем. Однако, методы определения его нуждаются в упрощении и быстром воспроизводстве.

3) Об'ектами, которые могли бы вполне характеризовать качество продуктов, следует избрать: свеклу (сахаристость, азот вредный), дифсок (доброкачественность, инвертный сахар) и сок II сатурации (доброкачественность, известковые соли, щелочность, цветность).

4) Качество свеклы кампании 1930 31 г. стало ухудшаться через 90 суток; в течение последующих 60 суток степень понижения держалась почти на одном уровне. Резкое ухудшение настало на 180 сутки.

5) Причиной понижения качества свеклы к 90 суткам надо считать исключительно неудовлетворительное хранение, главным образом, в полевых кучах. Значительная же порча свеклы к 180 суткам хранения об'ясняется неумелым обслуживанием кататов во время сильных морозов.

Смела.

Об очистке диффузионных вод.

Проф. И. Б. Минц и инженеры Б. Э. Красильщиков и В. В. Удовиченко.

I. Очистка диффузионных вод по способу Левицкого на Бобровицком сахзаводе.

Постепенное увеличение суточной производительности заводов, при одновременном удлинении кампании сахароварения, наталкивается во многих случаях на недостаток воды в заводских прудах. Увеличение производительности прудов связано нередко с большими затратами. В связи с этим вопросы водяного хозяйства сахарных заводов должны в настоящее время особенно привлекать к себе внимание сахарных техников.

Одним из мероприятий, значительно сокращающим расход воды на заводе, является возврат диффузионных вод на диффузию, при рациональном проведении которого можно одновременно получить и некоторое добавочное количество сахара. Этот метод находит довольно широкое применение на европейских заводах, у нас в настоящее время применяется лишь на нескольких заводах. В частности Бобровицкий завод работает с возвратом диффузионных вод еще с 1905 года, причем диффузионная вода перед возвратом на диффузию подвергается химической очистке по способу Левицкого.

При возвращении диффузионной воды на диффузию без предварительной обработки возникают следующие затруднения:

1. Вследствие забивания хвостового диффузора пульпой ухудшается циркуляция на диффузии.
2. Наблюдается сильное пенение воды.
3. Происходит раз'едание кислой водой насосов и трубопроводов и
4. Сахар подвергается разложению и ухудшает качество возвращаемых вод.

Для того, чтобы по возможности избежать вышеперечисленных затруднений, приходится применять для удаления пульпы особого устройства пульповушки и отстойники (способ Claassen'a) или особо тщательно следить, чтобы стружка не содержала мязги (способ Zscheye). Для удаления мязги из диффузионных вод, возвращаемых на диффузию, Э. Карлсон предложил пропускать их через особые центрофуги-сепараторы. Чтобы предохранить насосы и трубопроводы от раз'едания, приходится их изготовлять из специальных дорогих материалов.

По сообщению Naering'a (D. Z., 1932, № 7), сахарный завод Stöbnitz, возвращавший ранее диффузионные и прессовые воды без очистки, вследствие затруднений в работе диффузии, начал производить очистку прессовых вод путем дефеко-сатурации.

Бобровицкий завод вынужден возвращать диффузионные воды, во-первых, потому, что он имеет слишком мало воды в пруде, а, во-вторых, расположение завода на низменном ровном месте, с высоким стоянием подпочвенных вод, крайне затрудняет выбор участка и устройство полей орошения для очистки сточных вод. В производство 1931/32 г. нам представился случай исследовать устройство очистки диффузионной воды по способу Левицкого на Бобровицком заводе. Ниже приводим полученные нами результаты.

В выполнении аналитической части работы принимали участие студенты КТИС'а т. т. Н. Добровольский и Е. Ковальчук, а также товарищеское содействие оказал старший химик Бобровицкого завода И. А. Воловенко, за что считаем своим долгом выразить им благодарность.

К сожалению, в производство 1931-32 года на этом заводе диффузионная вода не использовалась на диффузию, а после химической очистки шла на гидравлический транспортер. Поэтому мы были лишены возможности изучить влияние возврата диффузионной воды на диффузию на потери сахара и качество продуктов.

На рис. 1 приведена схема очистки вод по способу Левицкого.

Рис. 1.

1 — центробежный насос; 2 — отстойник; 3 — дефекатор непрерывного действия; 4 — мешалка известкового молока; 5 и 6 — фильтры-декантаторы; 7 — яма для спуска грязи; 8 — центробежный насос; 9 — сатуратор непрерывного действия; 10 и 11 — фильтры декантаторы; 12 — сборник очищенной воды.

Диффузионная вода из ямы под жомовым шнеком идет по каналу, в так называемый, отстойник, вернее, 2 пульповушки, размерами — длина и ширина по 4 мт., глубина 2,25 мт. На высоте 0,5 мт. от дна этих отстойников имеются железные сита с диаметром отверстий в 3 мм.

Кроме диффузионных вод, в отстойники поступают еще следующие воды: 1. Лаверная и вода на гидравлический под'емник (около 30% по в. свеклы) и 2. Воды из бани при заводе, из раковин в лаборатории и из платомойки (всего около 10% по в. свеклы).

Таким образом, считая количество диффузионной воды, вместе с жомовой около 130%, по в. свеклы, можем принять, что на станцию очистки поступает около 170% воды по в. свеклы.

Смесь вод профильтровывается через сито отстойника и идет в колодезь, из которого ее центробежным насосом качают на станцию очистки. Очистку отстойников производят раз в смену. За это время набирается одна подвода пульпы. Такой способ удаления пульпы нельзя признать рациональным, так как вода застаивается в отстойниках и закисает. Кислотность диффузионной воды, взятой из под диффузора, составляет 1, 2 — 1, 4 кб. см. 0,1 н. NaOH на 100 кб. см. воды (pH около 6,0), кислотность же воды в отстойниках около 2,2, а при застаивании воды доходит до 3,5. Кроме того, вода сильно

охлаждается, в особенности в зимнее время, что является нежелательным при возврате этой воды на диффузию. Более рациональным нужно считать применение пульповловушки с вращающимся ситчатым барабаном.

Очистка диф. воды по способу Левицкого заключается в обработке ее известью, отстаивании, сатурировании углекислотой и вторичном отстаивании.

Дефекатор с мешалкой Фуровича имеет размеры: d—1900 мм., h—2250. Полезный об'ем его 56,7 глт. Продолжительность дефекации — 10 мин. (при суточной производительности завода 4800 м. ц. и количестве воды 170% по в. свеклы). Известковое молоко плотность 6 — 10 Bè непрерывно поступает из мешалки в дефекатор. По литературным сведениям, расход извести составляет 0,25% по весу свеклы, [1]) но, как показали наши опыты, такой расход извести является преувеличенным. В действительности он равен 0,10—0,15% по в. свеклы и может быть еще более уменьшен.

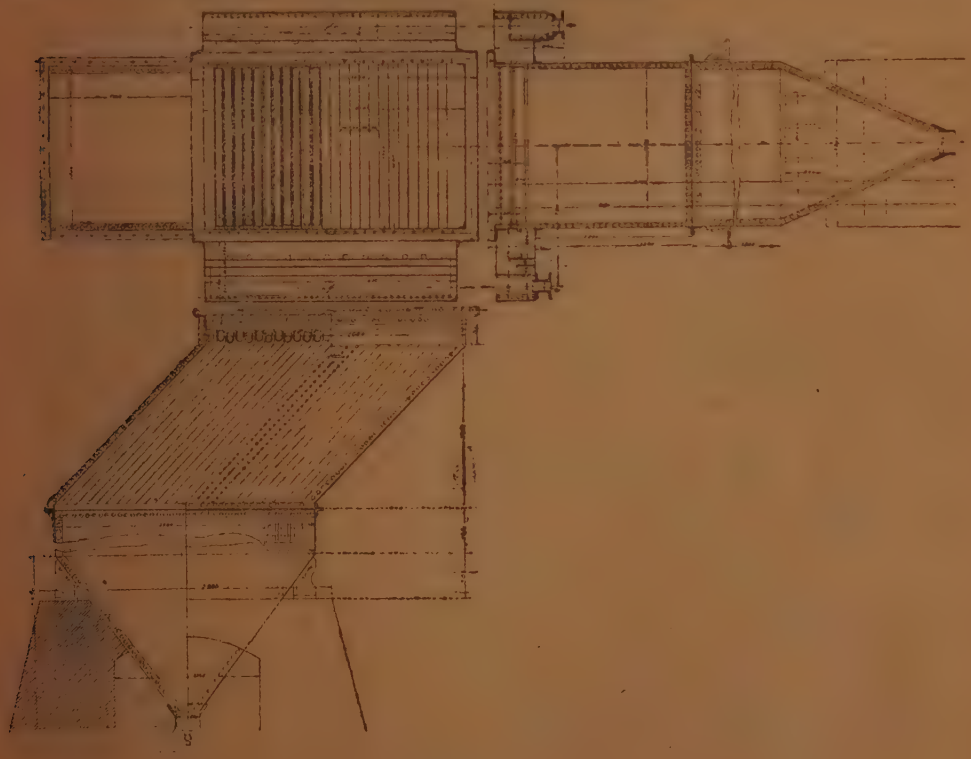


Рис. 2.

Сатуратор имеет размеры: d—1100 мм., h — 2500. Уровень стояния воды 2000 мм. Вследствие малого надводяного пространства, наблюдалось при сатурации выбрасывание воды на крышу.

На рис. 2 показано устройство фильтров — декантаторов после дефекации. Подобное же устройство имеют и фильтры после сатурации, но высота их и, следовательно, об'ем несколько меньше.

Таких фильтров имеется по два после дефекации и сатурации. Работают они параллельно. Фильтры представляют собою клепанные из 5-тимиллимет-

[1]) И. Душский и Г. Бенин. Сточные воды сахарных заводов и способы их очистки. Стр. 75.

рового железа ящики, в которых на резиновом уплотнении подвешены рамки. Вода поступает в желобки А, переливается через борта их, огибает снизу и вытекает в соседние желобки В. Грязь при этом садится на дно фильтра. Продолжительность отстаивания в фильтрах после дефекации — 26 мин., после сатурации — 20 мин. Очистка фильтров производится ежесменно, путем выпускания грязи через нижний кран, причем фильтр при этом не выключается из работы. Чистка всех фильтров продолжается около двух часов. Наибольшее количество грязи скопляется в фильтрах после дефекации. Согласно произведенных нами определений, при чистке фильтров выкачивается вместе с грязью 10—15% воды по весу свеклы.

Таким образом, на диффузию может быть возвращено — 160-155% воды по в. свеклы.

Раз в декаду производится генеральная очистка всей станции Левицкого. Недостатком этих фильтров-декантаторов является то, что грязь залегает в углах и не удаляется полностью при выпуске ее через краи. Краны часто забиваются, фильтры сложного устройства, ремонт их затруднителен и дорог.

Наблюдение за работой станции Левицкого мы производили в период между 17 X и 28 X. В воде после дефекации определяли только щелочность. Ежечасно отбирали пробы воды до и после очистки. В средних пробах за смену определяли брикс, сахар, кислотность или щелочность, кальциевые соли, окисляемость и прозрчаность. Брикс определяли эйтаухрефрактометром с точностью до 0,02 — 0,03 Бр. Кислотность определяли титрованием 100 кб. см. воды 0,1 н.КОН при индикаторе крезол-роте. Щелочность выражена в CaO. Окисляемость определяли по Шульцу в щелочной среде[1]). 10 кб. см. воды разжижали до 100 кб. см. дестиллированной водой и отсюда брали для определения 10 кб. см. Прозрачность определяли прибором Штаммера, пользуясь шрифтом Снеллена. Средние результаты при работе по трем вариантам — с 0,05; 0,10 и 0,15% CaO по весу свеклы приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Диффуз. вода	Расход извести по весу свеклы %	Число определений	Температура	Бр.	Сх.	Дб.	Кислотность кб. см. 0,1 н. КОН	Щелочность	Содержан. кальц. солей	Окисляемость мгр. O на 1 литр	Прозрачность м.м. шт.
До очистки . .	ОН.05	12	34	0,33	0,17	51,5	2,2	—	0,028	950	3,2
После „		12	37	0,32	0,16	50,0	—	0,007	0,028	1030	9,9
До очистки . .	0,10	8	32	0,39	0,18	46,2	1,9	—	0,032	970	4,8
После „		8	36	0,38	0,16	44,7	—	0,011	0,028	980	17.3
До очистки . .	0,15	7	34	0,32	0,13	40,6	2,3	—	0,023	1080	5,2
После „		7	38	0,38	0,16	41,0	—	0,011	0,027	1100	28,2

Из таблицы видно, что доброкачественность и окисляемость воды после очистки почти не изменяются. Разницы лежат в пределах ошибки анализа. Щелочность воды после очистки около 0,01. Щелочность дефекованной воды 0,040 — 0,050.

Большая окисляемость воды об'ясняется в значительной мере окислением сахара перманганатом.

---

[1]) Стандартные методы исследования питьевых и сточных вод.

Прозрачность воды после очистки значительно повышается, причем это повышение пропорционально количеству расходуемой на очистку воды извести. Следует отметить, что во время опытов фильтры-декантаторы работали ненормально. Рамки были плохо уплотнены, и поэтому фильтр пропускал много грязи. Это сказывалось на работе станции в отношении прозрачности очищенной воды. По словам заводского персонала, при правильной работе станции получается после очистки совершенно прозрачная вода.

Для подведения баланса сахара в поступающих на станцию очистки сточных водах, мы определили количество сахара в платомоечных водах. Обычно за смену моют 2 набора сиропных салфеток по 30 штук в наборе. Было произведено несколько определений веса и содержания сахара в соке салфеток, поступавших в барабанную платомойку, а также был определен вес новой сухой салфетки. Вычисленная отсюда потеря сахара составила 0,02% по весу свеклы. Количество платомоечной воды, определенное по количеству сока, поступающего в платомойку, содержанию в нем сахара и по среднему содержанию сахара в водах, выходящих из платомойки, оказалось равным 3% по в. свеклы. Если бы на станцию Левицкого поступали лишь диффузионная, жомовая и платомоечная воды (всего 135% по в. свеклы), то содержание сахара в этой смеси вод должно было бы быть — 0,20%. Действительное же содержание в ней сахара оказалось в среднем 0,16. Отсюда количество всей воды $= \frac{135 \times 0{,}20}{0{,}16} = 170\%$, т. е. соответствует тому количеству, которое мы приняли из приводимого выше подсчета, а, следовательно, на станции очистки вод не наблюдается заметного разложения сахара.

Как уже было указано, в производство 1931-32 г., когда мы производили обследование станции Левицкого, диффузионную воду после очистки пускали на гидравлический транспортер. Транспортерно - моечные воды, после отстаивания в ряде отстойников шли в пруд. Результаты такой работы сказались довольно быстро: вода в пруде стала загнивать (вместимость пруда около 2 миллионов ведер). Так называемая химическая очистка воды по способу Левицкого не удаляет главное органическое вещество — сахар, который лишь частично разлагается в отстойниках транспортерно-моечных вод. Произведенные нами 27, 28 и 29 октября анализы прудовой воды показали следующее: прозрачность — 25 м.м. Шт.; окисляемость — 425 мгр. кислорода: кислотность — 2,3 (среднее из 5 анализов), т. е. вода в пруде должна быть признана сильно загрязненной и по характеру своему приближается к диффузионным водам. Этим качеством питательной воды для диффузии об'ясняется, очевидно, и низкая доброкачественность диффузионной воды. Отсюда ясно, что ни в коем случае нельзя пускать диффузионную воду в пруд, а нужно ее возвращать на диффузию, как это практиковал завод в предыдущие годы.

Химическая очистка диффузионной воды по способу Левицкого заключается, главным образом, в коагуляции мути известью. Сатурирование, при малом количестве прибавляемой извести, не дает никакого эффекта, а служит лишь для снижения щелочности. В случае попадания скоагулированного на дефекации осадка на сатурацию, наблюдается растворение его, почему, очевидно, Левицкий и применил удаление осадка после дефекации.

С целью определения оптимальной точки коагуляции, мы поставили следующие лабораторные опыты. К нескольким пробам диффузионной воды прибавляли разные количества извести и определяли скорость коагуляции, щелочность и pH. Опыты показали, что чем больше прибавлено извести, тем быстрее наступает коагуляция и тем быстрее осадок садится на дно. Оптимально-минимальным количеством извести является 0,06% по весу воды. Щелочность при этом количестве извести около 0,01, pH—11,2. При подщелачивании воды вышеуказанным количеством извести, отпадает надобность в дальнейшем сатурировании отстоя.

На основании вышеизложенного, мы приходим к следующим выводам.

1. Очистка диффузионных вод минимальным количеством извести при возврате их на диффузию является рациональным мероприятием, так как при этом удаляется коллоидального характера муть, чем облегчается циркуляция сока в батарее.

2. Станция очистки диффузионной воды по способу Левицкого представляет собою чересчур сложную установку, требующую дорогого ремонта и обслуживания и поэтому не может быть рекомендована для установки на наших заводах.

3. Ни в коем случае нельзя пускать в пруды диффузионную воду, хотя и очищенную известью.

II. Очистка диффузионных вод по способу Красильщикова.

Удаляемые из завода сточные воды — диффузионные, жомовые, прессовые, платомоечные и проч., а также фильтрпрессная грязь — всегда уносят с собою более или менее значительные количества сахара, составляющие, кроме потерь в патоке, основную массу определенных и неопределенных потерь сахара. Таким образом, возврат сточных вод в производство связан одновременно с рационализацией водяного заводского хозяйства и с борьбой с потерями сахара в производстве.

Более внимательное изучение этого вопроса показывает, что среди отбросов производства имеется в достаточном количестве реактив, который может быть с успехом использован для надлежащей очистки упомянутых вод, с тем, чтобы последние могли быть возвращены в производство. Мы предлагаем очистку вод производить путем обработки их фильтрпрессной грязью. При этом совершенно исключается расход на известь и упрощается самая установка и ее обслуживание, так как отпадает надобность в сатурировании смеси для удаления излишней щелочности. Для усреднения кислотности сточных вод ф.-прессная грязь всегда содержит некоторое количество свободной извести и, кроме того, грязь удаляет муть из диффузионной воды.

Вместе с тем сахар, содержащийся в ф.-прессной грязи, выщелачивается диффузионной водой и вместе с нею возвращается на диффузию.

Потери сахара в фильтрпрессной грязи при обычном методе промывания ф.-прессов и при нормальном количестве промоев (150% по весу грязи) не менее 0,15% по весу свеклы, так как промывание грязевой лепешки в фильтр-прессах идет неравномерно. В погоне за малыми потерями сахара в грязи на некоторых заводах количество промоя доводят до 200-300% по весу грязи. Вообще точного учета количества промоя обычно не производится, между тем как на диффузии стремятся к минимальным откачкам.

При возврате грязи в диффузионную воду количество промоя не должно превышать нормального количества, потребного для гашения извести, так как грязь подвергается еще дополнительной декантации диффузионной водой.

Наши лабораторные опыты показали, что доброкачественность диффузионной воды после очистки ее ф.-прессной грязью не ухудшается. Согласно опытов Claassen'a (Z. 1930, 241), на диффузии происходит значительное очищение возвращаемых вод, вследствии обратного диффундирования несахаристых веществ в стружку. Следует полагать, что несахара ф.-прессной грязи, которые могли бы перейти в отстой при смешивании грязи с диффузионной водой, должны осесть также при вторичной дефеко-сатурации.

Предлагаемый способ имеет целью возвращение на диффузию всех вообще заводских сточных сладких вод.

Схема очистки диффузионной воды грязью приведена на рис. 3. Дача чересной аммиачной воды в жомовый желоб имеет целью повысить температуру возвращаемой диф. воды и произвести добавочное выщалачивание сахара из жома.

Количество платомоечной воды мы принимаем около 5% диффузионной и жомовой (отжимаемой жомовым шнеком) — 140% по весу свеклы. После дачи грязи реакция воды становится слабо щелочной. При большой кислотности воды следует добавлять для лучшей коагуляции известь в количестве около 0,05% по весу свеклы. Оптимальная точка коагуляции коллоидов диффузионной воды около 11 pH.

Отстойники желательно установить в здании завода, чтобы, во-первых, уменьшить охлаждение воды, а, во-вторых, для должного наблюдения за их работой.

Осаждение грязи в отстойниках тем скорее, чем выше температура (на основании лабораторных опытов). Это следует также из теоретических соображений, так как при повышении температуры уменьшается плотность среды, где находятся взвешенные частички грязи, и, следовательно, по закону Стокса эти частички должны скорее итти на дно.

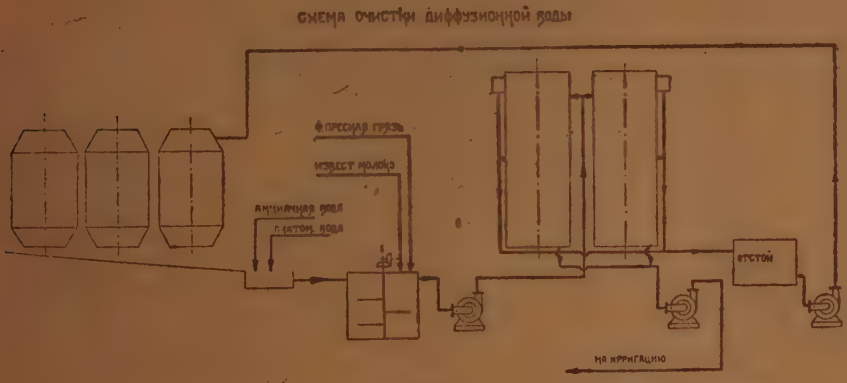


Рис. 3.

При очистке диффузионной воды грязью при температуре 40°, осадок быстро садится, и уже через 30 минут получается лишь слабо мутный отстой. Муть эта кристаллического характера (углекислый кальций) и легко отфильтровывается через фильтровальную бумагу, в то время как неочищенная диффузионная вода фильтруется очень медленно, и фильтрат получается мутный.

Для суточной производительности 900 м. ц. сахара потребуется 2 отстойника следующих размеров: d — 2 мт., h — 5 мт. Устройство отстойника видно из рис. 4 (стр. 64).

Вследствие наличия перегородок путь движения воды удлиняется в 2,5 раза. На осаждение грязи также благоприятно влияет перемена направления струи. Действие такого отстойника было проверено нами на лабораторной модели, имевшей такие размеры h — 250 мм., d — 100 мм. и дало благоприятные результаты. Отстойники работают параллельно с поочередным выключением во время чистки. Очистка отстойника производится по заполнении его на ⅓ грязью. Согласно наших лабораторных опытов, 1 тонна грязи после отстаивания в течение 30 минут должна занять об'ем в 2 кб. мт. Отсюда для заполнения ⅓ отстойника нужно 2,5 тонны грязи.

Считая количество грязи 10% по весу свеклы, чистку каждого отстойника придется производить через 2 часа. Учитывая время бездействия отстойника во время чистки, получаем продолжительность отстаивания около 40 минут, что вполне достаточно для осаждения грязи.

При очистке отстойников выпускают отстой до половины его высоты (по имеющейся коммуникации), далее грязь размешивается мешалкой и выка-

Рис. 4.

чивается на ирригацию. С грязью выкачивается около 20% воды по весу свеклы и около 10% грязи, а всего, следовательно, 25—30% по весу свеклы.

В качестве отстойников могут быть использованы утфелемешалки. Для удаления остатков грязи полезно профильтровать отстой через механические фильтры.

Возврат диффузионной воды на диффузию производится таким образом, что при наборе головного диффузора соком, давление на диффузию создается возвратной водой, при откачке же на мерник в хвостовой диффузор поступает чистая барометрическая вода.

Для подачи сладкой и барометрической воды на диффузию лучше иметь отдельные насосы, и тогда переключение производить на самой диффузии. Возможна также работа с одним насосом при переключении вод до насоса.

В случае необходимости подогрева возвращаемой воды представляется целесообразным снабдить сборник для отстоя поверхностью нагрева.

При предлагаемой нами схеме работы значительно сокращаются потери сахара в ф.-прессной грязи и в диффузионной воде. Теряется лишь сахар в ирригационной грязи. Как показывает подсчет, содержание сахара в этой грязи около 0,2%, следовательно при удалении грязи в количестве 25% по весу свеклы потеря сахара составляет 0,05% по весу свеклы. Потери сахара в жоме можно снизить до желаемой величины путем увеличения откачки. Если принять, что потери сахара в жоме при возврате диффузионной воды должны будут увеличиться, примерно, на 0,1% по в. свеклы, то при этом содержание сахара в жоме может быть выше на 0,16% по сравнению с содержанием сахара в жоме при обычной работе, так как часть жомовой воды отжимается шнеком и возвращается обратно, и количество жома уменьшается на 10%.

При возврате вод значительно сокращаются имеющие место на большинстве наших заводов потери сахара от протекания ф.-прессов и диффузоров. Эти потери на некоторых заводах, к сожалению, достигают значительной величины и обусловливают значительную долю, так называемых, неопределенных потерь.

Параллельно с уменьшением потерь

сахара, возврат вод по указанной схеме дает возможность сократить расход воды на диффузию на 120%.

На таблице 2, мы сопоставили примерный баланс потерь сахара в отбросах при обычной работе и при возврате сладких вод на диффузию.

Таблица 2.

Потери сахара при обычном способе работы и при возврате сладких вод на диффузию

Продукт	Содержание сахара в продукте	Обычный способ		Возврат вод		Потери сахара по весу сахара (диг. 17)	
		Количест. продукта %	Потери сахара по весу свеклы	Количест. продукта %	Потери сахара по весу свеклы	Обычный способ	Возврат. вод
1. Диффузионная вода .	0,12	120	0,14	120	нет	0,84	нет
2. Жом	0,32(0,48)	90	0,29	80	0,26(0,39)	1,74	1,56(2,34)
3. Фильтрпрессная грязь	1,5	10	0,15	—	нет	0,90	нет
4. Платомоечные воды .	—	—	0,03	—	нет	0,18	Нет
5. Ирригационная грязь	0,20	нет	нет	25	0,05	нет	0,30
6. Протекание диффузии и ф.-прессов	—	—	есть	—	нет	есть	нет
Всего . . .	—	—	0,61	—	0,31(0,44)	3,66	1,86(2,66)

Из таблицы видно, что при возврате вод потери сахара уменьшаются на 0,3% по весу свеклы при условии, что содержание сахара в жоме не увеличивается. Если принять, что потери сахара уменьшатся всего на 0,2%, то и тогда годовая экономия в потерях сахара, выраженная в деньгах, составит солидную сумму в 49.500 руб. для одного среднего завода (сут. переработ. 7500 ц., продолжительность работы 165 дней, стоимость 1 ц. сахара 20 руб.).

Эффективность возврата сладких вод на диффузию, особенно повышается на заводах, имеющих жомосушки, так как в этом случае на диффузию вместе с другими водами возвращаются также прессовые воды, содержащие большие количества сахара.

Ориентировочная калькуляция стоимости устройства для суточной производительности 1100 м. ц. сахара следующая:

1. Стоимость ирригационной мешалки . . . . . 1500 р.
2. Два центробежных насоса . . . . . 4000 „
3. Отстойники (три) . . . . . 9000 „
4. Железный сборник для отстоя с змеевиками . . . 500 „
5. Коммуникации, монтаж и проч. . . . . 3000 „

Итого . . . . . 18000 р.

Если на заводе имеется ирригационная мешалка и насос, то стоимость оборудования уменьшается до 14.500 руб.

Стоимость эксплоатации:

1. Для обслуживания установки потребуется один рабочий для наблюдения за отстойниками и один рабочий для работы на диффузии. Это составит за производство:

$165 \times 2 + 3 \times 3 = 2970$ около . . . . . 3000 р.

2. Амортизация (10% от 18.000) . . . . . 1800 „

Итого . . . . . 4800 р.

Таким образом, годовая экономия для одного завода составит 49.500 — — 4.800 = 44.700, около 45.000 руб.

К вопросу о влиянии длительности работы решоферов

I-й сатурации на их коэффициент теплопередачи

Инженер С. А. Яковлев.

(Сообщение).

В производство 1931/32 года АТО УНИС'а в числе других работ, проведенных на Яготинском сахзаводе, были также проведены наблюдения над изменением коэффициента теплопередачи решофера сока I-й сатурации по мере загрязнения поверхности нагрева при продолжительной его работе.

Наблюдению подвергался решофер завода „Большевик" (в Киеве), двенадцатиходовый, со стальными трубками диаметром 30/33 миллиметра, длиною 2200 м/м каждая по 21 трубке в секции. Поверхность нагрева решофера 50,2 кв. метра, обогревается паром I-го корпуса выпарки. Решофер новый, установленный перед началом производства 1931/32 г. Нормальная суточная производительность завода 10200 м. ц.

Было проведено два определения коэффициента теплопередачи: первое на 16-е сутки производства, а второе на 64-е сутки.

Коэффициент теплопередачи вычислялся на основании наблюдений температур и учета количества конденсата, пропущенного через специальную холодильную установку.

Результаты наблюдений и подсчетов приведены в следующей таблице.

№№ по порядку	Результаты наблюдений	Единица измерений	№ испытания	
			I	II
1	Дата испытания		15/X	2/XII
2	От начала производства	суток	16	64
3	Продолжительность испытания	минут	180	76,5
4	Учтено конденсата всего	килогр.	6516	3600
5	„ „ в минуту	„	36,2	47
6	Температура греющего пара на I-ом корпусе	°Ц	105,2	108,6
7	„ „ „ у решофера	„	103,0	105,6
8	Температура конденсата	„	101,1	103
9	„ сока при входе в решофер	„	77,5	71,0
10	„ „ „ выходе из решофера	„	99,7	98,0
11	Коэффициент теплопередачи кал. ($мт^2$) мин.		35,5	28,2
12	Производительность завода в % от нормы	%	98	98

Определение коэффициента теплопередачи производилось по формуле

$$K = \frac{Q}{H\vartheta}$$, где

К — коэффициент теплопередачи кал /м²/ мин.

Q — количество тепла, которое необходимо передать в 1 минуту через поверхность нагрева в калориях.

Н — поверхность нагрева решофера в кв. метрах.

ϑ — величина средней разности температур, вычисленная по логарифмической формуле Грасгофа в Ц°.

Из таблицы видим, что при первом испытании в начале производства этот решофер имеет высокий коэффициент теплопередачи 35,5 кал мт² мин. что об'ясняется чистотой поверхности нагрева трубок нового решофера.

Через 64 суток работы, вследствие загорания поверхности нагрева, величина коэффициента теплопередачи снизилась до 28,2 кал. мт² мин., т. е. падение коэффициента теплопередачи произошло на 20,5%, что составляет на одни сутки работы завода 0,15 кал. мт² мин. или на 0,423% от первоначальной величины.

Из изложенного вытекает, что при длительном производстве целесообразно будет для сохранения эффекта действия решоферов I сатурации периодически чистить решоферы, примерно через 20—30 суток работы завода. Чистку решоферов I сатурации удобно приурочить к моментам выварки выпарки.

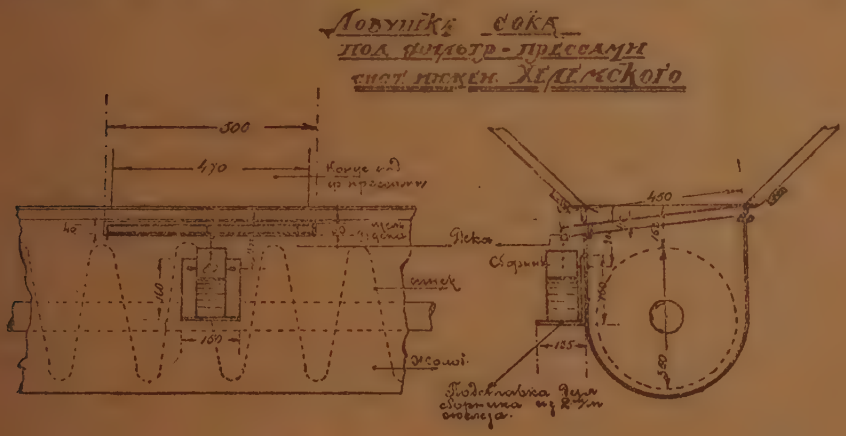
Испытанием и обработкой материала руководили инженеры Черно-быльский И. И. и Ткаченко Ф. Р.

Ловушка сока под ф.-прессами

сист. инж. Холемского

И. Шойхет, инж.-техн.

Как известно, на станции ф.-прессов, кроме неизбежных потерь сахара вследствие неполного промывания грязи, имеют место еще потери вследствие протекания поддонников, неправильной укладки их, зализывания, неаккуратной сборки рам и т. под. Эти потери определяются, как разница между содержанием сахара в ф.-прессной грязи из грязевой мешалки, шнека или вагончика, определяемым по способу Л. И. Шапиро, и содержанием сахара в густой



Масшт. 1:10 н.в.

грязи из ф.-прессов по способу Sidersky-OST'a. Разница эта, согласно литературным данным и нашим собственным наблюдениям, достигает заметных величин. При проведении бригадой УНИС'а научного контроля в 1928/29 г. на Верхнячском сахзаводе[1]) разность эта составила 1,03% сахара в грязи, что при расходе извести в 2,25% составило 0,09% по весу свеклы; в кампанию 1929/30 г. той же бригадой на Юзефо-Николаевском заводе[2]) установлена разность в 0,145% по весу свеклы. На Кагарлыкском[3]) заводе в кампанию 1929/30 г. при самом тщательном уходе за поддонниками эта разница составила 0,05% по весу свеклы. На сахзаводе „Возрождение" в истекшую кампанию 1931/32 г. (согласно записям в лабораторном журнале) эта разница в первую половину производства составила 0,11%, а после перестоя и ремонта поддонников снизилась до 0,05% по весу свеклы. Таким образом,

---

[1]) Н. З. VIII, стр. 201.
[2]) Н. З. IX, стр. 240.
[3]) Н. З., X, стр. 17.

можно считать бесспорным, что на станции ф.-прессов имеет место довольно чувствительная потеря сахара, которая зачастую проходит незаметно, в лучшем случае тщательно учитывается, но очень редко улавливается.

По инициативе бригадира УНИС'а инж. М. З. Хелемского, производившего в истекшую кампанию на сахзаводе „Возрождение" опыт длительного хранения свеклы в течение 200 дней и ее переработки, сконструирована ловушка для улавливания протекающего сока под фильтр-прессами, отличающаяся крайней простотой и вполне достигающая своей цели.

Ловушка, как видно из чертежа, состоит из поддонника, сделанного из посудного железа, вкладываемого в щель высотою в 40 м м, прорезанную в грязевом жолобе. Размеры поддонника соответствуют размеру нижнего отверстия конуса под ф.-прессами. Поддонник снабжен закраинами высотой 30 м м, уложен с маленьким уклоном и опирается с одной стороны на 2 болта, ввинченные в заднюю стенку желоба, а с другой стороны помощью 2 прикрепленных к нему уголков упирается в переднюю стенку желоба. На прикрепленной к желобу подставке под выступающей частью поддонника устанавливается любая посуда для улавливания стекающей сладкой жидкости. На время чистки пресса поддонник, понятно, вынимается, а щель, во избежание вытекания жидкой грязи в случае переполнения жолоба, закрывается накладкой, надеваемой на 2 болта с винтовой нарезкой и привинчиваемой 2 барашками. Можно параллельно грязевому жолобу подвесить жолобок, куда будет стекать утечка, а из него она может автоматически направляться, смотря по местным условиям в промойный ящик, в известковое молоко или в сборник сладких грязных вод.

Обслуживание ловушки состоит в периодическом вытягивании поддонника во время чистки ф.-пресса и установки его после чистки. Это, однако, не должно вызвать увеличения расхода рабсилы, так как обыкновенно ф.-прессная станция обслуживается бригадой из 4 рабочих, работающих попарно. В то время, как одна пара чистит ф.-пресс, другая отдыхает. Можно поэтому работу по надзору за ловушками распределить между этими 4 рабочими, что не вызовет особых затруднений.

Ловушка этой системы в виде опыта была установлена в конце производства на сахзаводе „Возрождение" под одним ф.-прессом, работала вполне удовлетворительно, что зафиксировано особым актом, составленным заводским техперсоналом, и показала, что даже при вполне исправных, аккуратно уложенных поддонниках имеется маленькая утечка сока от зализывания, улавливаемая этой ловушкой.

Таким образом, эта ловушка дает возможность осуществления непрерывного, наглядного и удобного контроля над состоянием ф.-прессных поддонников, заставляет немедленно принять меры к устранению имеющихся дефектов и в то же время улавливает все допущенные по той или иной причине потери.

Стоимость установки таких ловушек ничтожна, составляя на батарею в 8—10 фильтр-прессов сумму в 50—55 руб.

Как видно из приведенных выше данных, даже при тщательном присмотре за поддонниками ф.-прессной станции имеется потеря сахара механического характера размером 0,05% по весу свеклы. При средней производительности завода в 6500 м. ц. имеем для производства продолжительностью в 150 дней экономию $\frac{6500 \cdot 0{,}05 \cdot 150}{100} = 487{,}5$ м. ц. сахара или, считая стоимость 1 м. ц. сахара 25 р., приблиз. 12000 р. Если же провести это простое мероприятие на 180 действующих заводах Союзсахара, то должна получиться экономия свыше 2 миллионов рублей. Цифра вполне достаточная, чтобы Управление Рационализации Союзсахара заинтересовалось ею и приняло меры для проведения этого мероприятия в жизнь.

К проблеме замены диффузии прессовым способом[1].

Сообщение 2-ое.

Извлечение сока из сушеной стружки методом прессования.

(Лаборатория свеклосахарного производства УНИС'а).

Инж.-техн. Г. С. Бенин, А. А. Максимов и И. И. Саенко.

В первом сообщении было отмечено, что при переработке сушеной стружки на сахарном заводе большим препятствием для достижения нормальной производительности и получения надлежащей плотности диффузионного сока является станция диффузии. Причины плохой работы этой станции кроются исключительно в том, что в переработку обычно поступает сушеная стружка в сильно измельченном виде, вследствие чего происходит ухудшение циркуляции сока, забивание сит и проч. Применение брикетирования должно радикально улучшить состояние сушеной стружки в отношении сохранения ее при хранении и транспортировке от измельчения, но все же полностью устранить наличие в сушеной стружке мелочи будет весьма затруднительным.

Практика последних производств показала, что применявшиеся мероприятия по улучшению работы диффузионной батареи, как-то: кольца и вставки в диффузорах, промежуточные насосы, отсеивание стружки и друг., не приводят к должным результатам при стружке измельченного качества. Очевидно, здесь надо идти по пути коренного изменения способа сокодобывания из сушеной стружки, причем найденный способ должен быть в состоянии проводить извлечение сока независимо от степени измельченности стружки, давая, конечно, вполне приемлемые технологические показатели. Как на один из таких способов, мы указываем прессование стружки.

Вопросы прессования стружки были впервые поставлены проф. И. А. Кухаренко еще в 1925 г. В 1926 г. одному из нас проф. Кухаренко было предложено заняться экспериментальной проработкой этого вопроса. К сожалению, начатые тогда инж.-техн. Бениным работы не были доведены до конца и лишь в 1931 г. они опять были поставлены на разрешение, под давлением, главным образом, затруднительной работы на диффузии при переработке сушеной стружки.

Лабораторией свеклосахарного производства УНИС'а проведены опыты по прессованию сырой стружки[1]), которые показали, что при соответствующем методе очистки прессового сока качество сатурационного сока будет не ниже качества сатурационного сока, полученного при обработке обычного диффузионного сока. Оптимальной схемой прессования сырой стружки для получения потерь сахара не выше 0,5—0,6% по весу свеклы, является: 1. Отжимание, 2. Пропаривание, 3. Отжимание, 4. Мацерация 35% сока с бриксом 7,0, 5. Отжимание, 6. Мацерация 15% воды, 7. Отжимание, 8. Мацерация 15-ю процентами воды, 9. Отжимание. Прессование велось при давлении в 85 атм. на гидравлическом прессе. В той же статье было указано, что в Германии,

---

[1]) Н. З., т. XIII, 1931 г., стр. 447.

[1]) Н. З. 1931, т. XIII, 447.

в 1930 г. на сахарном заводе Heidersdorf были установлены фирмой Weigelwerke пресса и шнеки для получения сока. Этот способ подвергся довольно оживленной дискусии на заседании союза немецких сахаротехников в Goslar'е 15-го мая 1931 г. по докладу директора завода D-ra Wennekes'a[2]). В прениях приняли участие Spengler, Fischer, Block, Claassen, Troje и друг., причем указывались как положительные стороны нового способа получения сока, так и отрицательные. Положительные моменты отмечались такие: меньшая стоимость по сравнению с диффузией — 85%; простота обслуживания и малый расход рабочих, отсутствие сточных вод и получение жома с большим содержанием сухих веществ. Резкой критике этот способ подвергся со стороны Claassen'a, который считает, что при прессовании стружка сильно измельчается и поэтому сока загрязняются. Однако, Wennekes не мог констатировать на заводе измельчения стружки. После последнего, седьмого прессования стружка, по свидетельству Wennekes'a, имела вполне нормальный вид.

В настоящем приводим результаты опытов по применению метода прессования для извлечения сока из сушеной стружки.

В экспериментальной части нам подлежало выяснить условия, при которых путем прессования можно достигнуть нормальных потерь сахара при наибольшей плотности сока и установить, имеет ли место различие в качестве соков, полученных диффузионным способом и путем прессования.

Для прессования мы пользовались гидравлическим прессом, на котором достигали давления от 50-ти до 80-ти атм. Дуффузия проводилась на лабораторной шестичленной диффузионной батарее при температуре 75°. Дефекация и сатурация проводились на-горячо, также при температуре 75°. Дефекованный сок отгазовывался до щелочности 0,08 — 0,09, фильтровался, и на 2-й сатурации газование проводилось углекислым газом до щелочности 0,02—0,03. На дефекации добавляли извести около 2,5% в пересчете на сырую свеклу. Продолжительность дефекации 15 минут. При очистке прессового и диффузионного соков соблюдалась полная идентичность в обработке соков, чтобы, таким образом, по возможности исключить ошибку от этого фактора.

Первые опыты прессования имели своей целью определить число нужных прессований. Работа велась таким образом. Отвешивали 1000 — 1500 гр. сушеной стружки обычного рядового качества, обливали таким же количеством горячей воды (температура 80° — 85°) и после перемешивания в течение 10 мин. смесь с температурой 60° заворачивали в салфетку из фильтрпрессного холста и подвергали прессованию. Полученный сок исследовался, а выжимки опять обрабатывали водой, прессовали и так повторяли два, три, четыре и пять раз. В промежуточных выжимках также определяли % сахара. Полученные результаты собраны в табл. 1.

Из таблицы 1 явствует, что при двукратном прессовании, применяя каждый раз воду, мы имеем большие потери сахара в выжимках, составившие 5,6% в пересчете на сырую свеклу. Увеличение числа прессований (ступеней) приводит к снижению этих потерь, составляя при пяти ступенях 0,9%. Потери сахара при трех и четырех прессованиях занимают промежуточное положение. В зависимости от числа прессований меняется расход воды. Так, два прессования требуют 64,6% воды в пересчете на сырую свеклу, 3 — 114,1%, 4 — 130,8% и 5 прессований — 158%. Суммарное количество получаемого сока, естественно, возрастает при увеличении числа прессований, составляя при 2-х прессованиях 57,1% и 5-ти 160,5% в пересчете на сырую свеклу.

Плотность сока при первом прессовании обычно колеблется в пределах 36 — 38° Bx'а, постепенно снижаясь при увеличении числа прессований. Количество выжимок относительно незначительно колеблется от числа прессований и может быть принято в 30% в пересчете на сырую свеклу.

---

[2]) C. Z. 1931, № 22, 23, 24.

Таблица 1.

№№ опытов	Содержание сахара в сушеной стружке	Взято стружки для прессования		Порядковый номер прессования	Взято воды в % по весу сыр. св.	Плотность сока	Количество сока в % по весу сырой св.	Выжимки в % по весу сыр. свеклы	
		Сушеной гр.	В пересчете на сырую св. гр.					Количество	% сахара
1	60.67	1500	5250	1	28,5	31,8	17,7	39,4	11,7
				2	36,1	20,9	39,4	36,0	5,6
					64,6		57,1		
2	59,10	1000	3500	1	28,5	36,4	12,8	44,2	12.9
				1	42,8	19,3	40,0	47,1	8,0
				3	42,8	9,9	48,2	42,0	3,6
					114,1		101,0		
3	60,18	1000	3500	1	28,5	37,3	16,5	40,5	13,0
				2	37,5	20,4	37,7	40,4	6,5
				3	34,5	10,9	41,2	33,7	2,8
				4	28,5	5,3	31,7	30,5	1,2
					129,0		127,1		
4	60,28	1000	3500	1	28,5	38,3	16,5	40,5	12,8
				2	38,0	18,9	36,2	42,2	6,7
				3	36,8	11,0	44,0	35,1	2,8
				4	29,4	5,7	34,8	29,7	1,1
					132,7		131,5		
5	61,86	1000	3500	1	16,4	—	28,5	40,7	11,9
				2	36,8	—	37,8	41,7	7,2
				3	40,6	—	36,0	37,1	3,4
				4	35,7	—	31,4	32,5	1,7
				5	28,5	—	26,8	31,1	0,9
					158,0		160,5		

Проведенные опыты показали нам, что число прессований должно быть не менее пяти. Дальнейшее снижение потерь сахара может быть проведено либо за счет увеличения числа прессований, либо за счет увеличения количества применяемой при прессовании воды. Последний путь менее приемлем, так как он сопровождается получением сока пониженной плотности. Само собой разумеется, что при прессовании вода для всех ступеней может применяться лишь в первом обороте, при пуске, так сказать, прессовой установки в ход. В дальнейшем же, при установившемся ходе работы, сока, полученные в первом обороте, должны будут направляться на обработку промежуточных выжимок во втором обороте и т. д. При таком методе работы вода должна поступать только на последнюю ступень прессования, а сок, полученный при первом прессовании, удаляется на дефеко-сатурацию.

В таблице 2 собраны результаты прессования на пяти ступенях при двух оборотах, т. е. при первом обороте применялась везде вода, а при втором обороте вода поступала только на последние выжимки.

Таблица 2.

Содержание сахара в сущ. стружке	Израсходовано воды в %-х по весу сыр. свек.	Получено сока в %-х по весу сыр. свеклы	Получено выжимок в %-х по в. сыр. св.	Сахара в выжимках в %-х по в. сыр. св.
61.86	31,1	18,2	30,1	0,87

Отдельные сока, отобранные при втором прессовании из всех ступеней прессования, имели такой состав (табл. 3).

Таблица 3.

№№ прессований	Вх	Сх	Добр.
1	37,2	30,9	83,0
2	22,1	18,7	80,6
3	13,9	11,44	82,5
4	7,2	5.97	82,9
5	3,4	2,68	78,8

Последний опыт показывает, что уже при двух оборотах достигается значительное уменьшение расхода воды и уменьшается количество отбираемого сока при надлежащей его плотности. Качество сока из отдельных ступеней, за исключением последней фракции, имеет почти одинаковый состав. Доброкачественность сока 5-го прессования несколько ниже доброкачественности остальных соков, но при дальнейших прессованиях состав сока выравнивается.

Дальнейшие опыты были поставлены таким образом, чтобы найти пути для большего снижения потерь сахара в выжимках и для достижения при прессовании, хотя бы в приближении, установившегося хода. Для этой цели мы прессование доводили до трех оборотов. Первый оборот прессования во всех стадиях проводился на воде. Сок от обработки свежей сушеной стружки выводился из сферы действия, а получавшиеся пять промежуточных соков (всего проводилось в каждом обороте по шесть прессований) поступали на 2-ой оборот, причем 1-й сок 1-го оборота направлялся на свежую сушеную стружку 2-го оборота; 2-й сок на 1-ые выжимки и т. д.; на последние выжимки поступала вода. Прессовый сок (1-е прессование) опять удалялся, а промежуточные сока поступали на 3-й оборот. Наиболее концентрированный сок, полученный при 3-ем обороте, направлялся на дефеко-сатурацию.

К сожалению, лабораторная обстановка не дает возможности проводить эту работу, соблюдая непрерывность в операциях. Даже проведение трех оборотов по приведенной выше схеме сопряжено с большими трудностями и все же не дает полностью установившегося хода. В табл. 4 сгруппированы результаты опытов при 3-х оборотах и шестикратном прессовании.

Таблица 4.

№№ опытов	Содержание сахара в сушеной стружке	Расход воды в %-ах по весу сырой свеклы	Получено сока в %-ах по весу сырой свеклы	Получено выжимок в %-ах по весу сырой свеклы	Сахара в выжимках в %-ах по весу сырой свеклы
1	63,23	32,8	15,0	32,8	0,62
2	63.23	31,0	14,3	31,0	0,46
3	63,23	37 2	15,0	33,7	0,77

Эта серия опытов интересна тем, что дает значительно пониженные потери сахара в выжимках по сравнению с предыдущими результатами, а именно: 0,6%, 0,4% и 0,77% в пересчете на сырую свеклу. Параллельно с этим плотность прессового сока составила 44,9 — 46,75° Вх'а.

Распределение плотности сока по отдельным ступеням прессования представлено для опыта 3 в таблице 5.

Таблица 5.

Порядковый номер прессования	Плотность
1	46,7
2	32.8
3	21,6
4	13,9
5	8,8
6	3,9

Количество сока, выжимок и расход воды во всех опытах и в частности в этой серии опытов не может претендовать на точность, так как потери вещества в процессе опытов значительны и устранить их весьма затруднительно. Прессовый сок, полученный при прессовании свежей порции сушеной стружки (1-ое прессование), подвергался дефекации и затем 1-ой и 2-ой сатурации. Сок 2-ой сатурации исследовался — в нем определялись: плотность, сахар, щелочность, цветность, кальциевые соли и фурфуролобразующие вещества. В прессовом соке определялись также редуцирующие вещества и содержание коллоидных веществ по методу проф. Думанского[1]). Анализы прессовых и очищенных соков представлены в табл. 6. В этой же таблице приведены анализы диффузионного сока и сока 2-ой сатурации, полученного из этого же диффузионного сока.

Таблица 6.

№№ опыта	Бр.	Сах.	Дб.	Ред. в-ва на 100 ч. сахара	Коллод. в-ва на 100 с. в.	Бр.	Сах.	Дб.	Щел.	Са-соли на 100 сух в.	Цветность St	Фурфур. на 100 ч. сах.	Эффект. очистки
	Отпрессованный сок					Сок второй сатурации							
1	44,9	38,5	85,7	1,87	—	45,3	39,2	86,5	0,020	—	63,1	—	—
2	46,5	38,8	83,8	—	5,67	45,5	39,6	86,9	0,025	0,241	—	—	—
3	46,75	39,65	84,8	1,36	3,94	37,5	33,1	88,2	0,022	0,322	41,0	—	—
Сред.	46,0	38,98	84,7	1,61	4,80	42,7	37,3	87,3	0,022	0,281	52,0	0,6050	24,9
	Диффузионный сок					Сок второй сатурации							
1	20,2	17,2	85,1	0,93	5,36	22,6	19,82	87,6	0,018	0,252	—	0,6050	—
2	18,65	15,85	84,9	1,32	4,30	19,2	16,94	88,3	0,020	0,231	37,2	0,720	—
Сред.	19,4	16,52	85,1	1,12	4,83	20,9	18,38	87,9	0,019	0,241	37,2	0,6620	26,8

Данные таблицы 6 показывают, что доброкачественность прессовых и диффузионных соков мало разнится — прессовой сок имеет доброкачественность 84,7 един., а диффузионный сок — 85,1 един. Равным образом эффекты

[1]) Ж. С. П., 19, 1931.

очистки также почти одинаковы (24,9% для прессового сока и 26,8% для диффузионного).

Содержание коллоидных веществ в обоих соках приблизительно одинаково 4,80% и 4,83% на 100 ч. сухих веществ. Количество фурфуролобразующих веществ в очищенном прессовом соке составило 0,6050% на 100 ч. сухих веществ, против 0,6620% для сока от диффузии.

Кальциевые соли, составившие для очищенного прессового сока 0,28%, для диффузионного очищенного сока выразились в размере 0,24%.

Все приведенные данные показывают, что качество соков, полученных методом прессования и диффузионным способом, имеют почти одинаковый состав и, следовательно, предположение, что прессовой способ сокодобывания из сушеной стружки даст сока более низкого качества, оказывается несостоятельным.

Приведенные здесь опыты должно рассматривать, как ориентировочные для дальнейшего изучения поставленной задачи о замене диффузии прессовым способом, задачи чрезвычайно важной для промышленности, особенно для заводов, перерабатывающих сушеную стружку. При проведении настоящей работы мы пользовались ценными указаниями зав. лабораторией свеклосахарного производства проф. И. Б. Минца.

Выводы.

1. Применение прессового способа для извлечения сока из сушеной стружки имеет значительные преимущества перед диффузионным способом.

2. При прессовании представляется возможным получать сока с плотностью 44 — 46 В'ха, наряду с низкими потерями сахара в выжимках и при небольшом расходе чистой воды. Это обстоятельство приведет к сильному снижению расхода топлива при переработке сушеной стружки.

3. Нормальные потери сахара в выжимках, которых получается около 30% в пересчете на сырую свеклу, достигаются при 6 ступенях прессования, без необходимости, как это требуется на сырой свекле, ошпаривать стружку. Температура при прессовании поддерживается около 60 — 65 . Время перемешивания стружки с соком при промежуточных прессованиях должно быть около 5—10 минут.

4. Доброкачественность отпрессованного и диффузионного сока, а равно доброкачественность очищенных соков мало разнятся между собою, т. е. качество очищенного отпрессованного сока не уступает таковому, полученному диффузионным способом.

5. Дальнейшее изучение этого вопроса надлежит проводить в заводском масштабе, для каковой цели желательно приобрести соответствующую установку для прессования и установить ее на одном из заводов, перерабатывающих сушеную стружку.

Juice Extraction From Dried Beet by Press Method

by G. S. Benin, A. A. Maximov and I. I. Saenko, Engineers.

Summary.

During the process of treating the dried cossettes one find a great impediment for obtaining the normal efficiency and the diffusion juice of proper density in the diffusion station. The cause of such unsatisfactory work exclusively lies in the fact, that the cossettes under treatment are very finely sliced owing to which the circulation of juice is worse, the screens get stopped, etc.

As proved by practice of late years, we see that the measures taken for improving the battery operation, namely: rings and sections in diffuseurs, pumps screening out of cossettes and so on give no good results with very sliced cossettes. Evidently there is a quite a new way to be followed, a radical change of the method for juice extraction from dried beet, whereby the new method has to extract the juice independently from the degree of slicing of cossettes and has to give proper technologic data.

As one of such methods we may propose the press method. In this paper are brought down the experimental results on juice extraction from dried cossettes by the press method. The purpose of the experiments is to explain the conditions under which by way of pressing one might attain normal sugar loss with the highest density of juice and to state whether there is any difference in the quality of juices obtained by diffusion or press method.

For pressing of cossettes we used the hydraulic press with 50—80 atm. pressure. The laboratory diffusion battery consisted of vessels; the process of diffusion was completed at a temperature of 75°. Both the defecation and carbonation processes were carried through in heat at the same temperature (75°). The juice of I carbonation was gazed to 0,08—0,09 alkalinity, filtred off and treated with carbon dioxyde to 0,02—0,03 alkalinity. About 2,5% of lime was added during the defecation. This process was continued for 15 minutes. Both the diffusion and press juices were treated quite identically in order to avoid possible errors.

Basing upon the experiments the authors came to the following deductions:

1. The press method for juice extraction for dried beet has considerable advantages against the diffusion process.

2. The press method permits to obtain juices with a density 44—46° Brix by low sugar loss in the pressed pulp and with small supply of fresh water.

3. The normal sugar loss in pressed pulp (amounting 30% estimated upon raw beet) is attained in 6 stages of pressing. There is no need to scald the

cossetts. During pressing the temperature is 60—65°. By intermediate pressings the cossettes were mixed with juice for about 5 minutes.

4. The difference between the purity of pressed and of diffusion juice, as well as that of purified one is small, i. e. quality of purified pressed juice is not worse than that obtained by the diffusion process.

5. A further study of this problem is to be followed under factory conditions for which purpose all required equipment is to be got and installed at the same factory operating with dried beet.

Регулирование температуры перегрева пара увлажнением.

Инж. М. А. Кондак.

(Лаборатория тепл.-измерит. приборов К. Э. И.).

Регулирование температуры перегрева пара в стационарных паровых котлах имеет большое значение как для защиты парового двигателя от перегрева при чрезмерно высокой температуре пара, так и паропроводов от излишней порчи, благодаря появлению больших тепловых деформаций. Так как работа котельной установки почти всегда протекает при колеблющейся нагрузке, то и температура перегрева пара не может быть постоянной, а изменяется в соответствии с режимом котла или котельной установки. Особенно может подняться температура перегрева пара до опасных пределов для парового двигателя и паропровода при значительной продолжительной форсировке парового котла.

Для защиты парового двигателя от перегрева и паропровода от появления чрезмерных тепловых деформаций при температурах, превышающих установленный предел, применяются различные способы регулирования температуры перегрева пара.

По принципу работы регулирование температуры перегрева пара разделяется на: 1) газовое регулирование, 2) регулирование путем смешения перегретого и насыщенного пара, 3) регулирование путем поверхностного охлаждения и понижение температуры пара, 4) регулирование путем увлажнения пара до поступления в пароперегреватель или после выхода его из последнего и другие.

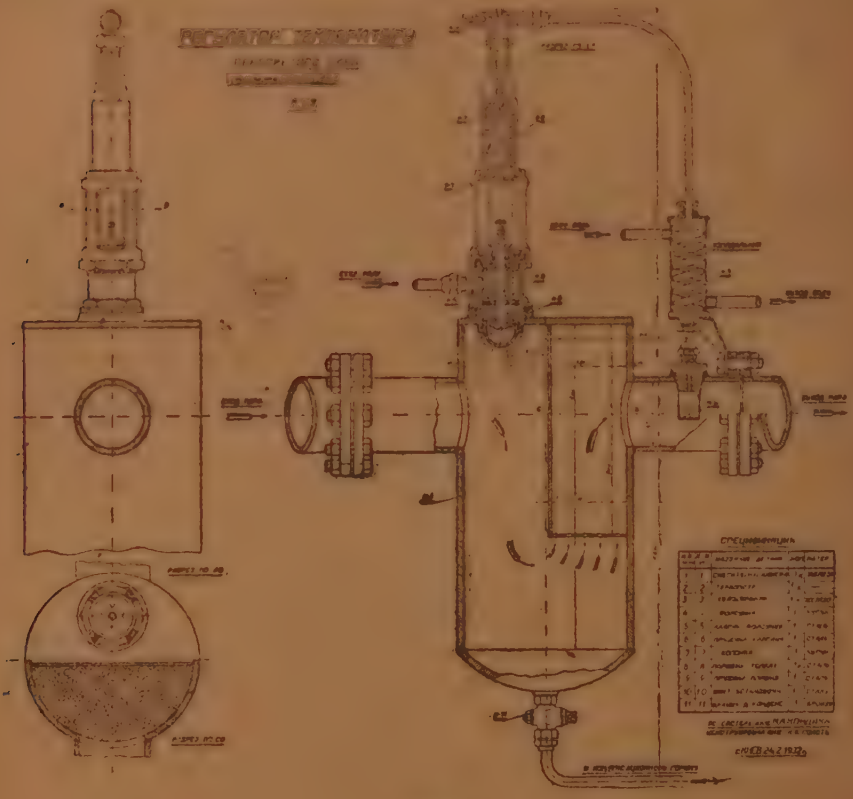
С помощью газового регулирования изменение температуры перегрева пара производится путем изменения количества газов, проходящих через пароперегреватель. При переменной нагрузке парового котла этот способ регулирования не может гарантировать постоянную температуру перегретого пара, так как регулирование количества газов с помощью шибера производится от руки и по усмотрению кочегара с некоторым запозданием. Следовательно, при газовом регулировании положение шибера перед пароперегревателем может быть только случайно своевременно поставлено на свое место в соответствии с количеством тепла, необходимого для перегрева пара до установленного температурного предела. Кроме того, при высоких температурах газа шибера очень скоро коробятся и портятся. Поэтому в последнее время котельные заводы неохотно устанавливают газовые шибера перед пароперегревателями, а в котлах среднего и большого метража шибера совершенно отсутствуют.

Регулирование температуры перегрева пара путем смешения насыщенного пара с перегретым, благодаря различным удельным весам перегретого и насыщенного пара, а также малой теплопроводности перегретого пара не может являться надежным средством. Даже на значительной длине паропровода смешения перегретого и насыщенного может и не произойти, а, следовательно, пар может протекать параллельными потоками, имея по своей массе различ-

ные температуры, затрудняя возможность обслуживающему персоналу у парового двигателя руководствоваться показаниями термометра для перегретого пара.

Таким образом, при этом способе регулирования температуры перегрева пара невозможно своевременно защитить паровой двигатель от перегрева.

Регулирование температуры пара путем поверхностного охлаждения пара является более надежным способом при условии автоматической поддержки уровня воды в сосуде в соответствии с температурой перегрева пара.



Фиг. 1.

г

Понижение температуры перегретоо пара путем впрыскивания воды в перегретый пар за пароперегревателем является более надежным средством, предохраняющим машину от перегрева при чрезмерном повышении температуры перегрева пара при условии правильной дозировки необходимого количества впрыскивающей воды и обеспечения, или полного испарения капелек воды или надежного сепаратора для отделения от пара неиспарившихся частиц воды.

В противном случае в паровой двигатель могут попадать вместе с паром капли воды. Существующие конструкции впрыскивающих регуляторов, как сист. Аскания, Арка, Зейферта имеют ряд таких недостатков, как:

1. Недостаточная чувствительность при резких изменениях режима парового котла.
2. Сложны и требуют тщательного ухода.
3. Дороги и составляют привилегию иностранных фирм.

В настоящей статье — я хочу остановиться на одной простой конструкции регулятора и дать аналитический расчет основных елементов регулятора.

Как видно из рис. 1, регулятор моей конструкции состоит из смесительной камеры (1), разделенной перегородкой на две части, механического термометра (2), наполненного глицерином и соединенного трубкой с форсункой (4). Трубка с маслом на одном конце имеет холодильник (3), охлаждающий масло с помощью проточной воды. И форсунки (4), состоящей из корпуса, в котором помещены клапан форсунки (5), с пружиной (6), поршень-толкатель (8), с пружиной (9) и установочного винта (10).

Принцип работы регулятора заключается в следующем: проходящий пар через смесительную камеру будет омывать механический термометр (2), благодаря чему глицерин в термометре расширится и своим давлением через слой масла в трубке опустит поршенек толкатель (8) на величину, соответствующую температуре пара. Шток поршенька толкателя подойдет вплотную к регулировочному винту клапана форсунки (4). Если температура перегрева пара не превышает установленного предела, дальнейшее продвижение поршенька толкателя происходить не будет. Это положение соответствует нормальному установленному пределу перегрева пара. Дальнейшее повышение температуры перегрева пара даже на незначительную величину вызовет дальнейшее расширение об'ема глицерина в термометре и продвижение поршенька толкателя вперед, благодаря чему клапан форсунки также начнет подниматься и открывать свободный проход для воды от подводящей магистрали к сферическому колпачку с рядом сопел и в смесительную камеру. Вода в распыленном состоянии, попадая в паровой поток, будет испаряться за счет тепла перегрева и понижать температуру пара Охлажденный пар, направляясь к потребителю через смесительную камеру, благодаря изменению направления движения и сепарации, подойдет к термометру (2) без капелек воды и с пониженной температурой. Следовательно, об'ем глицерина в термометре уменьшится, а под воздействием пружины (9) поршенек толкатель отойдет назад в первоначальное положение и освободит шток клапана форсунки (4). Под действием пружины (6) освобожденный клапан сядет на свое место и прекратит доступ воды в смесительную камеру до следующего момента, пока опять не произойдет повышение температуры перегрева пара.

Таким образом, прибор автоматически регулирует температуры перегрева пара.

Для сепарации капелек воды от пара в нижней части перегородки установлен дырчатый лист с достаточным сечением для прохода пара, и краник в нижней части смесителя для отвода конденсата в случае выпадения капелек воды из парового потока.

Следовательно, прибор прост по своей конструкции и не требует тщательного ухода.

Достаточно отрегулированный с помощью регулировочного винта (1) и винта на конце форсунки на определенную температуру, прибор сам по себе автоматически будет следить за изменением температуры перегрева пара.

Расчет основных деталей регулятора, как клапана форсунки, высоты под'ема клапана и размеров механического термометра производится на основании следующих соображений.

Допустим, что через смеситель проходит D кг. пара с теплосодержанием λne, которое выше установленного теплосодержания $\lambda^1 ne$, тогда, впрыскивая W кг. воды в перегретый пар с температурой tв, можем составить уравнение, из которого определим потребное количество воды, а именно:

$$D\,\lambda ne + W tв = (D + W)\,\lambda^1 ne$$

откуда

$$W = \frac{D\,(\lambda ne - \lambda^1 ne)}{\lambda^1 ne - tв} \text{ кг}$$

Зная часовой расход воды, легко определить диаметр клапана форсунки (рис. 2). Обозначим через h — под'ем клапана, d_1 — большой диаметр клапана d — меньш. диаметр клапан, α — угол наклона клапана, ω — скорость воды м/с.

Тогда количество воды, протекающей через сечение конического клапана, равно

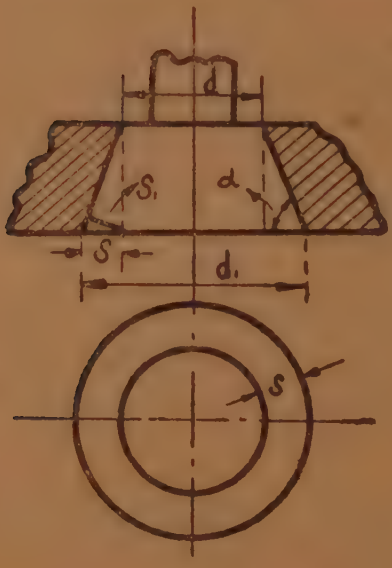
$$(\pi d_1 h\cos\alpha - \pi d h\cos\alpha)\ \omega = W \quad \ldots\ldots\ldots (1),$$ откуда

$$\pi h\cos\alpha\,(d_1 - d)\ \omega = W \quad \ldots\ldots\ldots (2).$$

Выразим скорость воды в формуле (2) через расход воды и площадь сечения клапана, тогда $\omega = \frac{W}{f}$ . . . . . (3), где f — площадь сечения конической цели клапана.

Величину площади f легко определить из рис. 2, а именно

$$f = \pi \frac{(d_1 + d)}{2} \frac{(d_1 - d)}{2} \cdot \cos\alpha = \frac{\pi}{4} (d_1^2 - d^2) \cos\alpha \quad \ldots\ldots (4);$$



Фиг. 2.

Фиг. 3.

так как совершенно очевидно, что ширина щели $S_1 = S\cos\alpha = \frac{d_1 - d}{2}\cos\alpha$,

а средний диаметр кольца щели равен

$$d_{ср} = d + S = d + \frac{d_1 - d}{2} = \frac{2d + d_1 - d}{2} = \frac{d_1 + d}{2}$$

Произведение длины окружности по среднему диаметру на ширину щели S^1 даст площадь f, как написано в уравнении (4).

Подставляя значение величины из уравнения (4) в уравнение (3), получим величину скорости воды в форсунке

$$\omega = \frac{W}{\frac{\pi}{4}(d_1^2 - d^2)\cos\alpha} \text{ м/с} \quad \ldots\ldots\ldots (5)$$

Поставим в уравнение (2) вместо ω его значение, получим

$$\pi h \cos\alpha (d_1 - d) \frac{W}{\frac{\pi}{4}(d_1^2 - d^2)\cos\alpha} = W \quad \ldots\ldots\ldots (6)$$

После преобразования и сокращения получим следующие выражения $\frac{2h}{d_1 + d} = 1$ . . . . (7) или заменив $\frac{d_1 + d}{2} = dcp$, получим $2h = dcp$ . . (8).

Из последнего уравнения легко определить средний диаметр клапана форсунки, зная высоту его под'ема и угол наклона.

Высота под'ема клапана определится из следующих условий (рис. 3), зависящих от об'ема механического термометра и температуры перегрева пара. Обозначим:

V_0 — об'ем сосуда термометра
αv — коэффициент расширения глицерина
F — площадь сечения трубки
tne — максимальн. температура перегрева пара
t¹ne — установленная температ. „ „

Тогда под'ем клапана при некотором малом повышении температуры пара легко выразить следующим уравнением:

$$dh = \frac{\alpha v V_0}{F} dt$$

Интегрируя это выражение, получим

$$\int_0^h dh = \int_{t^1ne}^{tne} \frac{\alpha v V_0}{F} dt; \quad h = \frac{\alpha V_0}{F} (tne - t^1ne) \quad \ldots\ldots (9).$$

Подставим в уравнение (8) вместо h его значение из уравнения (9), получим формулу $\frac{2\alpha v V_0}{F} (tne - t^1ne) = dcp$ . . . . . (10),

по которой легко определить средний диаметр клапана.

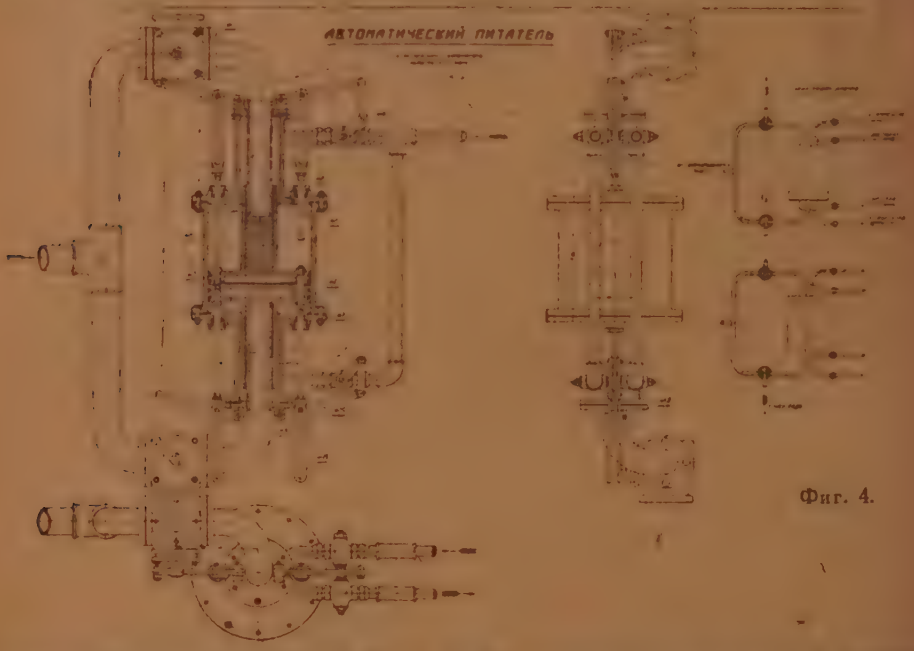
Зная величину среднего диаметра клапана, равную двойной величине его под'ема, можно найти основные размеры клапана из уравнения $\frac{d_1 + d}{2} = 2h$, задавшись предварительно одним из диаметров d^1, или d, углом наклона клапана α и размером механического термометра, исходя из конструктивных соображений.

Как видно из вышеприведенной зависимости размеров клапана и его под'ема от об'ема термометра и температуры перегрева пара, регулятор должен работать с достаточной чувствительностью и своевременно реагировать на охлаждение пара при изменении температурного режима.

Для нормального регулятора необходимо обеспечить подвод конденсата к форсунке с давлением, превышающим давление в паропроводе. Для этой цели необходимо к форсунке подавать воду от специального насоса.

На рис. 4 изображен автоматический питатель моей конструкции. Как видно из рисунка, питатель состоит из цилиндра (1), в котором помещен поршень 2, разделенный перегородкой на две части. Поршень перемещается на двух направляющих толстостенных трубах, концы которых соединяются с водяной магистралью от экономайзера или питательной трубы парового насоса котла. Хвостовики поршня имеют лабиринтовые уплотнения, чтобы устранить возможность попадания грязной, неочищенной воды в чистый конденсат в цилиндре. С помощью трехходовых кранов (7), вода с давлением равным давлению в насосной трубе может поступать в нижнюю или верхнюю часть полого поршня (2). Краны в зависимости от положения поршня переставля-

ются штангами 4 через систему рычагов в необходимое положение. Для подвода конденсата в цилиндр и отвода его к форсунке, служат трубки с кранами (6), которые перекрываются штангой и вилкой (11) через систему рычагов в требуемое положение. Краны (6) обыкновенной простой конструкции, а краны (7) изготовляются трехходовые цилиндрической формы с пластинчатыми уплотнителями. На поршне вместо металлических колец возможно поставить пеньковую набивку. Для ясности боковая проекция сделана, как вид справа, чтобы



Фиг. 4.

уяснить расположение кранов (6) и трубок, идущих от цилиндра к форсунке и дестилляционному баку. Принцип работы автоматического питателя заключается в следующем (см. схему распределения). Когда поршень не дойдет до своего нижнего положения, в этот момент штанга и рычаги переставляют краны (7) в такое положение, что верхняя внутренняя полость поршня будет разобщена с трубкой насоса и сообщена с атмосферой, а нижняя внутренняя полость поршня будет сообщена с трубкой насоса и вода поступит в нижнюю внутреннюю камеру поршня. Под давлением воды поршень должен подниматься вверх и давить на конденсант в верхней части цилиндра питателя. Если не будет расходоваться конденсат форсункой, поршень будет стоять на месте, держа таким образом под давлением насоса конденсат в цилиндре. В одно и то же время с помощью рычагов и штанг краны на трубках к форсунке и дестилляционному баку будут переставлены в такое положение, когда верхняя трубка для подвода дестиллята в цилиндр будет разобщена с баком, а трубка к форсунке сообщена с верхней полостью цилиндра. В нижней части цилиндра перекрытие кранов (6) произойдет в обратном направлении. Это будет продолжаться до тех пор, пока поршень не дойдет до верхнего своего положения и не перекроет все краны в обратное положение. Таким образом, подвод дестиллята к форсунке вполне обеспечен автоматическим питателем, конструкция которого очень проста и имеет много преимуществ перед специальными насосами в эксплоатационном отношении.

Описанный регулятор может быть применен для увлажнения пара и в таких производствах, как сахарное, химическое и пищевое, где применяемый пар для технологических целей должен иметь постоянную температуру.

До питання про збільшення врожаїв озимої пшениці та цукрових буряків засобом внесення органічного та мінерального вдобрення.

(З робіт сітки дослідчих полів УНЦ'у Союзцукру).

П. А. Петровський.

Цей допис має подати найголовніші висновки з робіт Сітки дослідчих полів Союзцукру з питання органічного та мінерального вдобрень в умовах 4-хчленної плодозміни—пар, озимина, буряк, овес,—що звичайно є складовою частиною більшости сівозмін у радгоспах Союзцукру.

Щоб яснішими були пересічні багаторічні дані, яких подається далі про ефективність тих чи інших вдобрень, потрібно визначити зараз же, що за ставленням до вдобрень усі дослідчі пункти Сітки можна розподілити на три таких зони, які відрізняються кліматичними та ґрунтовими умовами:

1. Зона вохка—з наявністю достатньої кількости опадів та з ґрунтами типу північних чорноземель (+частково середніх чорноземель).

2. Зона середньої вохкости—з наявністю меншої кількости опадів та з ґрунтами типу середніх чорноземель (+частково північних та звичайних).

3. Зона посушлива—з недостатньою кількістю опадів та з ґрунтами типу звичайних чорноземель (+частково середніх).

До 1 та 2 зони входять також пункти з суглинками.

Дослідчі пункти Сітки з розподілом їх на три зазначених зони, уявляють таке:

1. Зона вохка	Шепетівка	Чорноземля північна
	Чичеринський комбінат	„ середня
	Парафіївка	„ північна
	Дерюгино	Суглинки
	Товарково	Чорноземля північна
2. Зона середня вохка	Браїлів	Суглинки
	Погребище	Чорноземля середня
	Сміла	„ „
	Саливінки	„ північна
	Червоноармійський комбінат	„ „
	Первухинський комбінат	„ звичайна
	Н.-Таволжан. комбінат	„ „
	Красная-Яруга	„ середня
	Благодатне	„ „
3. Зона посушлива	Моєвка	Черноземля середня
	Бершадь	„ звичайна
	Тальне	„ середня
	М.-Виска	„ звичайна
	Жовтневий комбінат	„ „
	Грибанівка	„ середня
	Н.-Кисляй	„ звичайна

Потрібно також зазначити, що найголовніші висновки, яких подається далі, найбільшого значіння набувають для основних культур оз. пшениці та цукрових буряків. Щождо 3-ої культури, яка закінчує плодозміну,—ярове (овес), то для неї є лише дані про післядіяння вдобрив, що внесено під попередні культури (пшениця, буряки), при чому вплив цих вдобрив на вівсі позначається невеликими ефектами. Через це на останній культурі—вівсі—детально зупинятися не доводиться.

Досліди Сітки з удобривом у 4-хчленній плодозміні почато в 1925 році, коли широко було розповсюджено чисті пари перед озиминою, через що багато питань про вдобриво вивчалося на фоні чистих парів. Останні роки чистим парам приділяється все менше та менше місця за рахунок поширення зайнятих парів. Одначе, питання, що їх раніше розпочато вивчати, потрібно було продовжувати, й чисті пари перед озиминою збереглися, як штандарт для оцінки всіх культур, що займають пар. Як побачимо далі, ефективність удобрив при чистих парах, і при культурах, що заміщають пар, не так значна, як іноді думають, а тому висновки про силу та довжину діяння вдобрив на фоні чистих парів у більшості схороняють значіння й підчас заміни чистого пара різними культурами. Через це нижче наводяться в деталізованому виді важливіші висновки щодо різних форм та норм удобрив, яких одержано на фоні чистих парів, доповнюючи їх по де-яких місцях даними з зайнятих парів.

Подавати головніших висновків про вплив різних удобрив почнемо з даних, що стосуються до озимої пшениці.

А. Досліди з озиминою.

І. Вплив на озимину звичайної кількости хлівного гною (180 м. ц. на га) за даними Сітки (89 дослідів) уявляється так:

	Кількість дослідів	Урожай зерна без добрива	Ефекти від 180 мц гною	
			м. ц.	%%
Зона воxка	22	18,0	+ 3,7	20
„ середня воxка	40	22,9	+ 2,4	11
„ посушлива	27	21,8	+ 1,4	6

Як видно з цих пересічних багаторічних даних, при високих, порівнюючи, врожаях озимини, значні прирости в урожаях зерна озимини спостерігається на ґрунтах деградованих вилугованих, типа північної чорноземлі, що звичайно поєднуються з зоною достатньої воxкости. На чорноземлях звичайного типу, міцних, що майже завжди поєднуються з зоною недостатньої воxкости, ефект од 180 мц хлівного гною має місце лише при сприятливих метеорологічних умовах і характеризується пересічно надто невеликою величиною, що не перебільшує 1,4 м. ц га. На суглинках позитивного впливу хлівного гною не спостерігається в зв'язку з різними характерами подільських (Браїлів) та курських (Дерюгино) суглинків.

Невелика кількість дослідів (23) з вживанням під озимину хлівного гною після конюшини, що займала пар, дає можливість відзначити вирівнювання ефективности хлівного гною по зонах і навіть спостерігати в посушливій зоні від внесення гною більш високі ефекти, ніж у зоні середньовоxкій, як це видно з таких даних:

	Кількість дослідів	Конюшиновий пар	
		Без удобрива	+ 180 мц гною
Зона воxка	6	18,9 мц	+ 4,2 мц
„ сер.-воxка	11	22,8 „	+ 1,5 „
„ посушлива	7	20,0 „	+ 3,0 „

II. Вплив на врожаї озимини подвійної дози хлівного гною (360 мц га) освітлюють 55 дослідів так:

	Кількість дослідів	Контроль м. ц.	360 м. ц.		180 м. ц.	
			м. ц.	%%	м. ц.	%%
Зона вохка	14	18,4	+5,6	30	+4,2	23
„ середн.-вохка	26	21,2	+2,9	14	+2,3	11
„ посушлива	15	19,9	+1.7	9	+1,2	6

Ці пересічні дані характеризують вплив подвійної дози хлівного гною на врожаї оз. пшениці так:

1. Збільшення норми хлівного гною збільшує ефективність його впливу на врожаї озимини, але далеко не пропорційно збільшенню дози хлівного гною.

2. Сприятливими умовами для максимального впливу 360 мц гною є достатня вохкість та наявність збіднілих ґрунтів, якими є північні ґрунти.

3. Вплив подвійної дози хлівного гною на суглинках (Браїлів, Дерюгино) не дає повної картини.

Через те, що, вносячи гній под озимину, мають на меті збільшити врожаї не тільки озимини, але й наступної за нею культури—цукрових буряків, то всебічну оцінку ефективности та рентабельности різних доз гною, що вносять під озимину, можна дати лише після вивчення післядіяння різних доз гною на цукрових буряках (див. нижче).

III. З питання про підсилення діяння звичайної дози хлівного гною (180 мц/га), додавши до нього мінерального вдобрива (фасфатно-квасного) з доведенням загальної кількости фосфорової кислоти до урівнення її з кількістю, що є в 360 мц хлівного гною, Сітка дослідчих полів одержала такі наслідки:

	Кількість дослідів	Урожай без угноєння м. ц.	360 м. ц. гною		180 мц гною + 45 к. P_2O_5 супф.	
			мц	%%	мц	%%
Зона вохка	9	17,5	+7,5	43	+5.7	33
„ сер.-вохка	18	20,9	+3,2	15	+2,9	14
„ посушлива	10	20,3	+1,9	9	+2,3	11

Наведені цифри показують, що в зоні з достатньою вологостю та з ґрунтами того чи іншого ступеня деградації, які вже потребують азоту, мішане вдобриво не дає таких ефектів, як 360 мц хлівного гною. Навпаки, у зоні з превалюванням ґрунтів типу звичайних чорноземель, мішане фосфатно-гнойове вдобриво дало навіть більший ефект, ніж подвійна доза ґною за рахунок збільшення кількости зерна у валовому врожаю озимини.

IV. Досліди з більшою деталізацією дозировок гною, а саме 120, 180 и 360 мц/га провела Сітка лише протягом одного 1928 року. Наслідки 18 дослідів показують таке:

	Кількість дослідів	Урожай без вдобрив.	120 мц	180 мц	360 мц гною
Зона вохка	5	20,2	+ 2,2	3,2	4,2
„ сред.-вохка	8	22,0	+ 1,7	+ 2,0	2,3
„ посушлива	5	19,6	+ 2,0	+ 0,6	1,3

Як бачимо, певні різниці у діянні різних норм гною відзначають — лише для вохкої зони, де збільшення дози поступово збільшує приріст врожаю озимини.

V. Вплив на озимину звичайної норми суперфосфату з розрахунку 45 к. P_2O_5 на га (= кількості фосфорової кислоти в 180 мц. гною) можна бачити з даних 89 дослідів Сітки, що уявляють таке (мц га).

	Кількість дослідів	Урожай без удобрення	45 к. P_2O_5 суперфос.	180 мц гною
Зона вохка	22	18,0	+ 1,1	3,7
„ средн.-вохка	40	22,9	+ 0,8	2,4
„ посушлива	27	21,8	+ 0,6	1,4

Як визначають ці дані, діяння 45 к. фосфорової кислоти суперфосфату на врожаї озимини своєю закономірністю дуже нагадують діяння еквівалентної по фосфоровій кислоті кількости хлівного гною (180 мц га), відрізняючись лише значно меншими абсолютними величинами цього діяння. Як і для гною, максимальна ефективність суперфосфату виявилася на значно воложистих ґрунтах типу північної чорноземлі.

Як бачимо, ефекти від зазначеної норми суперфосфату абсолютно надто невеликі й практики можуть поставити питання про недоцільність вносити таку дозу суперфосфату під озимину навіть у зоні з найбільшою ефективністю вдобрив. Нажаль, Сітка не мала в своїому розпорядженні другої, дешевшої, але не менш підходящої для озими форми фосфорової кислоти — томасшлаку.

VI. В умовах конюшинового пару вплив суперфосфату на врожаї зерна пшениці визначається такими цифрами (мц га):

	Кількість дослідів	Пар чистий	Пар конюшиновий	
			Без вдобрив	+ 45 к P_2O_5 суперфос.
Зона вохка	13	20,0	19,0	+ 1,3
„ ср.-вохка	22	24,4	21,2	+ 1,7
„ посушлива	19	22,9	19,7	+ 1,0

Наведені пересічні дані з 54 дослідів констатують збільшеність ефективности фосфатів у конюшиновому парі, причому, як уже раніш визначалося відносно хлівного гною, спостерігається вирівнювання діяння фосфатів по зонах і максимальний ефект от фосфатів припадає на середнє-вохку зону з середнє-чорноземельними ґрунтами.

VII. Вплив подвійної зони суперфосфату (90 к. P_2O_5) видно з таких пересічних даних 54 дослідів Сітки.

	Кількість дослідів	Контроль	45 к P_2O_5		90 к P_2O_5		180 мц P_2O_5	
			мц	%%	мц	%%	мц	%%
Зона вохка	17	18,1	+1,4	8	+3,1	17	+3,9	21
„ ср.-вохка	27	22,3	+1,0	5	+2,1	9	+2,7	12
„ посушлива	10	20,3	+0,5	3	+1,6	8	+1,5	8

Порівнювання ефективности зазначених тут удобрив показує, що вплив подвійної дози суперфосфату значно більший понад впливу звичайної норми його. Одначе, цей вплив є менший за вплив 180 мц гною.

Від сильної дози мінерального фосфатного вдобрива спостерігається більш стале й значне збільшення врожаїв озимини, але рентабельність подвійної дози суперфосфату не однакова й залежить од кліматичних та ґрунтових умов, зменшуючись, як і для хлівного гною, з переходом від пунктів достатньо вохких до посушливих, від ґрунтів типу північних до звичайних.

VIII. З питання, що має значний інтерес, з питання про порівнення впливу форм фосфорової кислоти—розчинної (суперфосфат) та трудно розчинної (фосфорит), є такі пересічні дані за один лише 1930 рік (19 дослідів Сітки):

	Урожай без вдобрив	45 к. P_2O_5 суперфосф.	90 к. P_2O_5 фосфориту
Зона вохка	20,3	+1,0	+0,4
„ ср.-вохка	28,9	+0,8	+0,4
„ посушлива	25,2	+1,3	+0,8

Видно, що внесення фосфориту з розрахунку на подвійну кількість фосфорової кислоти, за винятком де-кількох опірних пунктів, не вважається за доцільне й не дає достатніх підстав вживати фосфорит під озимину в умовах цукробурякового господарства, якщо не брати до уваги можливість великого післядіяння фосфориту на наступну культуру—цукровий буряк.

Невелика кількість дослідів 1928 року зі вживаням під озимину фосфориту разом з с.-к. амоніяком також не дали доказів на користь і цієї комбінації.

В умовах чистих парів вживання азотового вдобрива (с.-к. амоній) під озимину значних позитивних ефектів не давало.

IX. Вплив калійного вдобрива на врожаї озимини видно з таких пересічних даних 39 дослідів, що вивчали вплив 60 к K_2O (головно в формі бардяного вугілля) при одночасовому внесенні його з 45 к. P_2O_5 суперфосфату:

	Кількість дослідів	Контроль мц	45 к. P_2O_5 суп.		45 к P_2O_5 суп. +60 к. K_2O		Ефект від K_2O	
			мц	%%	мц	%%	мц	%%
Зона вохка	10	20,2	+0,8	4	+2,4	12	+1,6	8
„ ср.-вохка	17	25,7	+0,6	2	+1,8	7	+1,2	5
„ посушлива	12	22,2	+0,7	3	+1,7	5	+1,0	2

Як показують наведені цифри, внесення калійного вдобрива максимум свойого впливу на озимину виявило в пунктах, що розташовано, головне, у зоні найбільшої вологости, з ґрунтами типу північних та середніх чорноземель. Одначе, і по всій зоні бурякосіяння вплив калия визначився досить стало, а тому вживання його для збільшення врожаїв озимини повинно визнати за доцільне.

Потрібно зазначити, що в умовах конюшинового пару (під конюшину) вживання калійного добрива більш доцільне, бо там воно, разом з фосфатами, може давати значні ефекти на конюшині, а також і передаватись, як післядіяння, на озимину.

Б. Досліди з цукровими буряками.

1. Вплив рядкового (весняного) вдобрива, що вносять у кількості 24-30 к. P_2O_5 суперфосфата під цукрові буряки одночасно з посівом останніх, за даними 76 дослідів Сітки визначається такими цифрами:

	Кількість дослідів	Контроль мц	Рядове вдобриво мц	Рядове вдобриво %
Зона вохка	19	140	29	21
„ сер.-вохка . . .	33	188	16	9
„ посушлива . .	24	169	11	7

Ці пересічні багаторічні дані показують повну доцільність та високу рентабельність вживати рядкові фосфатні вдобрива по всій цукробуряковій зоні, особливо ж у пунктах з достатньою вологостю, які звичайно поєднуються з чорноземлями північного та середнього типів.

Суглинки найменш (50%) вдячні на внесення фосфатового вдобрива, а тому його там доцільно заміняти на азотове вдобриво.

Внесення рядового фосфатового вдобрива збільшує не тільки врожаї цукрових буряків, а також і цукристість, що, звичайно, позитивно відбивається на кількості здобутого цукру з одиниці площі.

II. Вплив часу внесення 180 мц хлівного гною (під попередню озимину, чи безпосередньо під цукрові буряки) видно з таких пересічних даних 76 дослідів:

	Кількість дослідів	Контроль мц	180 мц гною під озимину мц	180 мц гною під озимину %%	180 мц гною під буряки мц	180 мц гною під буряки %%
Зона вохка	18	169	+ 30	12	+ 50	30
„ сер.-вохка	34	211	+ 19	9	+ 33	16
„ посушлива	24	187	+ 8	4	+ 14	7

Подані тут пересічні дані дають можливість констатувати, що гній, якого внесено безпосередньо під цукрові буряки, дає ефекти майже вдвічі більші, ніж гній, що його внесено під попередню озимину. Абсолютну різницю на користь безпосереднього внесення гною під буряки особливо помітно в зоні достатньої вохкости й вона (різниця) зменшується з переходом до зони посушливої.

У зоні малої вологости питання про місце внесення гною під буряки не вирішується так чітко, як для вохкої зони, і потрібує провести підрахунок ефективности гною на всіх культурах плодозміни (озимина, буряк, овес). В окремих пунктах, як показують відповідні підрахунки, це питання можна вирішувати внесенням гною під попередню озимину. Одначе, вирішення цього складного питання залежить від цілої низки організаційних моментів, які виходять за рямці цього допису.

На суглинках внесення гною безпосередньо під цукрові буряки також значно ефективніше (13%), ніж вживання його під озимину (7%).

Внесення гною безпосередньо під цукрові буряки також сильніше відбивається й на цукристості їх, а, значить, сумарно й на кількості здобутого цукру.

III. Поряд з вивченням діяння та післядіяння звичайної норми хлівного гною (180 мц/га) в дослідах Сітки є дані, щоб порівняти післядіяння подвійної кількости гною (360 мц/га), що внесено під озимину. Ці дані показують таке:

	Кількість дослідів	Контроль мц	180 мц гною під				360 мц гною під озимину	
			озимину		буряки			
			мц	%%	мц	%%	мц	%%
Зона вохка	14	167	+ 25	14	+ 51	30	+ 44	26
„ сер.-вохка . . .	25	206	+ 19	9	+ 32	16	+ 51	24
„ посушлива . .	18	179	+ 6	3	+ 12	7	+ 15	8

Як зазначають наведені цифри, післядіяння 360 мц гною по всіх зонах було значно більше, ніж післядіяння 180 мц гною не тільки абсолютно, але й відносно з розрахунку на одиницю гною. Одначе, воно було менше від впливу половинної кількости гною, що внесено безпосередньо під буряки. У зоні вохкій післядіяння 360 мц гною було майже вдвічі більше, ніж післядіяння 180 мц., а в зоні средне-вохкій воно було навіть більше, ніж вдвічі. Таким чином, якщо в залежності від наявности запасів хлівного вдобрива та інших організаційних елементів, питання про місце внесення гною доводиться вирішувати на користь внесення його під озимину, може стати за рентабільніше вносити його збільшеними нормами, аж до 360 мц/га. В умовах північних та середніх чорноземель при достатній вологости така норма гною, як було видно, може давати максимальні врожаї озимини, а також і значно сильне та пропорційно збільшене післядіяння на цукрових буряках.

IV. Післядіяння на ц. буряки сумішки 180 мц гною й 45 к. P_2O_5 суперфосфату, що було внесено під озимину, видно з 36 дослідів Сітки так:

	Кількість дослідів	Контроль мц	180 мц гною		180 мц гною + 45 к. P_2O_5 суперфос.	
			мц	%%	мц	%%
Зона вохка	9	198	+ 27	14	+ 29	15
„ ср.-вохка	18	227	+ 22	10	+ 22	10
„ посушлива	9	196	+ 5	3	+ 9	5

Базуючись на цих пересічних даних, можна вважати, що післядіяння на цукрові буряки сумішки гною та суперфосфату, не-

значно відрізняються від післядіяння одного лише гною в кількості 180 мц га. Додавання до гною суперфосфату не відбивається на цукрових буряках, отже, доцільність його внесення визначається лише впливом його на озимину.

V. Досліди 1928 року з більшою деталізацією норми хлівного гною під озимину, обліковано в 1929 році на цукрових буряках, а тому дають можливість говорити про післядіяння на буряки зменшених доз гною. Це післядіяння визначається з таких даних:

	Кількість дослідів	Контроль мц	120 мц		180 мц		360 мц	
			мц	%%	мц	%%	мц	%%
Зона вохка	5	111	+ 21	19	+ 22	20	+ 44	40
„ ср.-вохка	7	152	+ 6	4	+ 13	8	+ 18	12
„ посушлива	7	163	+ 5	3	+ 8	5	+ 13	8

Як видно, післядіяння на буряки 120 і 180 мц гною навіть у зоні вохкій майже не відрізняється. Післядіяння 360 мц гною різко збільшується в зоні вохкій, порівнюючи з післядіянням у цій зоні 120 та 180 мц гною.

Що ж до районів з незначним впливом гною, яким є зона посушлива, то там післядіяння всіх норм гною було низьке (3—5%) й тут про будь-яку пропорційність в останній говорити не доводиться.

VI. Вплив на врожаї цукрових буряків 120 і 180 мц гною при безпосередньому внесенні його під буряки видно з таких даних лише 1929 року:

	Кількість дослідів	Контроль мц	120 мц		180 мц	
			мц	%%	мц	%%
Зона вохка	5	111	+ 29	26	+ 41	37
„ ср.-вохка	7	152	+ 16	11	+ 19	12
„ посушлива	7	163	+ 7	4	+ 8	5

Отже, у зоні вохкій різниця в діянні тієї чи іншої норми гною значна й майже пропорційна; у районах менш вохких різниці в ефектах гною в залежності від норми його були надто невеликі. Одначе наслідки одного року не дають певних підстав обстоювати ту чи іншу норму, оскільки це питання вирішується не тільки агротехнічно, але й економічно.

VII. Вплив на цукрові буряки фосфатового вдобрива видно з такого порівнення в тотожніх умовах даних, що характеризує ефективність 45 к. P_2O_5 суперфосфату при внесенні його під озимину й під цукрові буряки:

	Кількість дослідів	Контроль мц	45 к. P_2O_5 суперфосфату під			
			озимину		буряки	
			мц	%%	мц	%%
Зона вохка	9	198	+ 5	3	+ 23	12
„ ср.-вохка	22	237	+ 2	1	+ 11	5
„ посушлива	17	209	+ 3	1	+ 10	5

Як визначають наведені цифри, післядіяння 45 к. P_2O_5—суперфосфату характеризується незначними ефектами на врожаях буряків. Внесення ж цієї кількости суперфосфата безпосередньо під буряки набагато ефективніше, особливо, в **умовах вбіднілих ґрунтів у вохкій зоні.**

Суглинки на суперфосфат не реагують.

Вплив суперфосфату на цукристість визначається невеликими позитивними ефектами, що більш помітні в разі внесення суперфосфату безпосередньо під буряки. На суглинках внесення суперфосфату визначає тенденцію до зменшення цукристости буряків.

VIII. На дослідах, що вивчали вплив на озимину заміни чистого пара на конюшиновий, є можливість ознайомитися з післядіянням на буряки 45 к. P_2O_5 суперфосфату, якого внесено під озимину підчас заорювання конюшини. Дані, що стосуються до цього питання, уявляють таке (мц га):

	Кількість дослідів	Пар чистий	Пар конюшиновий	
			Без удобрива	45 к. P_2O_5 супф. під оз.
Зона вохка . . .	6	154	— 1	+ 7
„ ср.-вохка . . .	18	203	— 1	+ 4
„ посушлива . .	16	182	— 3	+ 1

Як бачимо, післядіяння суперфосфату на фоні конюшинового пару трохи більше, ніж на фоні чистого пару.

IX. Післядіяння на буряки 90 к. P_2O_5 суперфосфату, що внесено під попередню озимину, видно з наведених нижче даних 36 дослідів Сітки (мц га):

	Кількість дослідів	Контроль мц	45 к. P_2O_5 суперфосфату	90 к. P_2O_5 суперфосфату
Зона вохка	9	198	+ 5	+ 12
„ ср.-вохка . . .	18	227	+ 3	+ 5
„ посушлива . .	9	187	+ 1	+ 1

Отже, післядіяння на буряки подвійної дози суперфосфату лише в пунктах вогких, в пунктах з північними чорноземлями, проявляється більш помітною величиною.

Збільшення норми суперфосфату добре відбивається також на кількості цукру.

X. Вплив на цукрові буряки 45 к. азоту с.-к. амонію, що внесено безпосередньо під буряки, видно з таких пересічних даних 38 дослідів Сітки:

	Кількість дослідів	Контроль мц	45 к. с.-к. амонію	
			мц	%%
Зона вохка	10	137	+ 7	5
„ ср.-вохка . . .	16	158	+ 11	7
„ посушлива . .	12	168	+ 9	6

Як помічається, с.-к. амоній не є сильне вдобриво під цукрові буряки й ефективність його—невелика. Одначе, треба мати на увазі, що наведені пересічні дані не характеризують цілком діяння с.-к. амонію в різних ґрунтових умовах, бо детальніша аналіза доказує, що ефективність с.-к. амонію сильно коливається від багатих, не завжди ясних, ґрунтових умов і поряд з наявністю певного позитивного впливу спостерігається депресія в урожаях від с.-к. амонію.

Крім того, як показують спеціяльні досліди Сітки з формами азоту, вплив с.-к. амонія на цукрові буряки не характеризує потреби буряків в азотовому вдобриві, і вживання інших форм азотового вдобрива, наприклад, натронної салітри, може давати значно вищі й постійніші прирости в урожаях цукрових буряків.

Вплив с.-к. амонія на цукристість буряків визначається позитивно лише на суглинках.

Питання з вживанням мінеральних удобрив безпосередньо під буряки детальніше для різних доз і форм цих удобрив вивчалося в спеціяльних дослідах 1928—30 років, але на них у цьому дописі зупинятися не доводиться.

Післядіяння вдобрив, що їх вносилося під буряки або під озимину, на врожаї останньої культури 4-хчленної плодозміни—яровини (вівса),—було незначним, і більш постійно та в помітних величинах проявлялося лише від значних доз гною або мінерального вдобрива, яких вносилося під цукрові буряки. Прирости в урожаях вівсяного зерна по звичайній нормі гною (180 мц) під буряк складали пересічно біля одного мц га; мінеральні вдобрива, особливо фосфати, відбивалися ще меншими ефектами.

Це не говорить, одначе, про те, що ці врожаї вівса є максимальні й їх не можна збільшити. Як показали спеціяльні досліди, вживанням під овес великих доз мінеральних удобрив, у першу чергу азотових, можна надто сильно збільшити врожаї вівса, доводячи їх до незвичайного рівня—23—30 мц га.

Ход роста сахарной свеклы в связи с метеорологическими элементами.

С. Ярошенкова.

(Из работ агрометеорологической лаборатории Ивановской зональной станции Союзсахара за 1931 год).

Нет надобности доказывать огромную роль метеорологических элементов, главным образом осадков, тепла и света, в процессе формирования растений, ибо эти элементы составляют факторы, необходимые для прорастания и роста растений. Многими экспериментальными работами вполне согласно установлено, что изменения в соотношении и количестве этих факторов влияют как на некоторые морфологические и анатомические изменения растений, так и на общий урожай массы и его химический состав. Последнее обстоятельство давно обратило на себя внимание как исследователей, так и производственников, так как изменение в количестве получаемого урожая и изменение его химического состава равным образом отражаются непосредственно на результате производства. В частности, при культуре такого ценнейшего технического растения, как сахарная свекла, изучение зависимости урожая и % сахара от метеорологических элементов представляет особенно большой интерес; ибо здесь больше, чем в других растениях, кроме урожая, имеет огромное значение для производства и химический состав, главным образом % сахара в корне, который влияет на урожай целевого продукта свекловичного хозяйства — **урожай сахара с единицы площади.**

Вот почему изучение зависимости урожая и химического состава сахарной свеклы от метеорологических элементов представляет большой интерес.

Особенно этот вопрос приобретает громадное значение в настоящее время, когда правительством и партией поставлено задание поднять урожайность свеклы и увеличить площади посевов, как в старых районах свеклосеяния, так и в новых: Сибирь, Кавказ, Туркестан и друг. Безусловно, что это задание можно выполнить лишь в том случае, когда будет изучен и принят во внимание весь комплекс факторов, который обусловливает наибольший урожай сырья надлежащего качества, в том числе и метеорологические элементы.

В настоящее время мы уже достаточно технически сильны, чтобы завоевывать природу как по линии агротехнических мероприятий, так путем мелиорации, искусственного орошения и дождевания, создавая таким образом оптимальные условия в водном режиме для культуры. Однако, эти меры, особенно последние, слишком дороги и требуют громадных затрат силы и средств. Искусственное вызывание дождя также, очевидно, будет поставлено на практические рельсы в нестоль отдаленном будущем. Воздействие на тепловой режим почвы агротехническими приемами, химизацией, мульчированием и проч. также известны нашему земледелию. Если прибавить сюда еще успехи селекции, то отсюда ясно станет, что социалистическое хозяйство достаточно технически вооружено для борьбы за высокий урожай и можно многое сделать в деле повышения урожайности без посматривания в небо. Но отсюда, конечно, не следует, что мы не должны изучать тех природных

явлений, которые известным образом влияют на урожай. Наоборот, их необходимо изучать в плановом порядке всей сети агрометлабораторий Союзсахара.

Это необходимо для того, чтобы, изучивши весь комплекс факторов, который обусловливает максимальный урожай, наиболее целесообразно использовать с этой целью природные силы. Это необходимо для отыскания наиболее благоприятных в метеорологическом отношении районов свеклосеяния, для выявления устойчивости урожая и сахаристости свеклы в связи с метеорологическими и агротехническими факторами, для разработки методики предварительного определения урожая сахарной свеклы, что имеет громадное значение в нашем плановом социалистическом производстве; установление сроков копки и прочее. И, наконец, это необходимо для того, чтобы на базе науки и техники победить игру стихий природы.

Вопрос изучения хода роста свеклы и урожая сахара не новый. Еще с 1900 по 1906 год на бывшем Лебяжском заводе, Змиевского уезда, Харьковской губ., производились наблюдения над свекловичными плантациями. Выводы из этих наблюдений в кратких чертах приведены в статье академика Б. П. Срезневского: „Метеорологические условия урожая сахара" (Бюллетень ССУ № 1, ноябрь 1922 г.)

Выводы своих исследований академик Б. П. Срезневский формулирует так: „Урожай сахара зависит от воспринимаемых свеклою сумм тепла и воды, причем, однако не усматривается ни пропорциональности, ни линейной зависимости, а есть условия optimum'а для обоих факторов. Наибольшее количество сахара получается равным 53 гр. при сумме температур, равной 3000 , считая от середины периода посадки до середины периода копки и при сумме осадков 250 м м за тот же интервал времени. Далее: незначительное увеличение суммы осадков является свыше оптимума крайне неблагоприятным для урожая; увеличение количества тепла также не способствует ему, но влияние уменьшения количества тепла остается невыясненным.

При увеличении суммы температур до 3400 урожай падает до 39 гр., если сумма осадков будет 230—240 м м, то падает еще более, если сумма осадков будет либо больше, либо меньше; он падает до 27 гр., если сумму осадков мы опустили до 170 м м, либо поднимаем до 265 м м."

В бывшей Сети опытных полей всероссийского общества сахарозаводчиков наблюдения над ходом роста свеклы также производились на протяжении 1909—1910 годов. Результаты этих наблюдений сведены в работе А. Филипповского (Вестник сахарной промышленности за 1911 год) „Наблюдения над ходом роста свеклы", которая представляет собою сводку наблюдений над ходом роста сахарной свеклы по нескольким опытным полям за 2 года. Анализов сахаристости при этом не производилось, а без этого элемента для культуры сахарной свеклы данные теряют свое значение; кроме того, по некоторым полям даже не фиксировались метеорологические элементы за отсутствием метеорологических станций. Выводы, к которым пришел автор и которые частично подтверждаются и нашими данными, следующие: „Влияние температуры воздуха и осадков в общем обнаруживается в начале роста ускорением развития свеклы при сочетании высокой температуры значительного количества осадков. Низкая температура воздуха даже при наличности осадков замедляла развитие.

Влияние характера распределения осадков в отдельные периоды наблюдений замечается в более поздние стадии развития растений, когда ослабляется относительная энергия развития растения и происходит высыхание почвы.

В связи с развитием свеклы наблюдается постепенно высыпание нижних слоев почвы; влажность же верхних резко колеблется в зависимости от осадков."

Больше работ в литературе по этому вопросу не представлялось возможным отыскать.

Как видим, вопрос наблюдения над ходом роста свеклы хотя и затрагивался исследователями очень давно, но эти работы представляют собою не полное и далеко недостаточное изучение. Можно с уверенностью сказать, что этот вопрос не полностью изучен и по настоящее время.

Учитывая актуальность настоящего вопроса, агрометлаборатория Ивановской зональной станции и включила в программу своих работ „изучение хода роста сахарной свеклы в связи с метеорологическими элементами". Однако, в виду недостатка технического персонала, не удалось этот вопрос поставить в более широком масштабе: увязать его с агротехническими приемами, с сортами и проч. Эта работа стоит в программе на 1932 год более полно. Но хотя данные одного года недостаточны к изучению этого вопроса, однако, учитывая некоторое своеобразие этого года, мы находим целесообразным результаты наших наблюдений опубликовать в настоящей статье.

Условия постановки опыта.

Для наблюдения над ходом роста свеклы был выделен участок хозяйственного посева станции площадью в 3000 кв. метров. Почва суглинистый чернозем. Посев произведен 9 мая рядовой комбинированной сеялкой с рядовым удобрением в количестве 32 кгр. P_2O_5 в суперфосфате на гектар. Сорт свеклы — фабричная „Е" Ивановской станции урожайно-сахаристого направления. Ширина междурядий 36 сантим., прорывка в рядках на 25 сант., теоретическая площадь питания растения 900 кв. сант., а фактическая, при взятии проб после проверки и в дальнейшем, в среднем 1050 кв. сант. Всходы появились 17 мая. Шаровка проведена 27/V, проверка 10/VI. Густота насаждения в среднем 95258 корней на гектар.

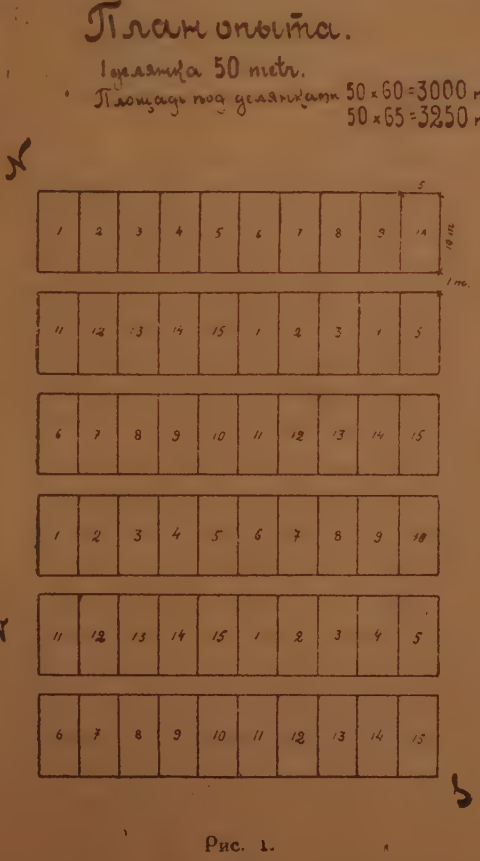


Рис. 1.

Для взятия проб участок был разбит на 60 делянок площадью (10 м.×5 м.)=50 кв. метр. каждая, согласно прилагаемому плану (рис. 1). Одинаковые числа показывают, как размещалась проба по участку в соответственный срок наблюдения. Так как каждая проба бралась из их повторных делянок и имела после прорывки 40 корней, то на каждой одноименной делянке надо было взять по 10 корней, которые брались в двух местах каждой делянки в 5 и 9 рядке с противоположных концов, по 5 корней с отступом от дорожки в 2 метра. Такой методикой взятия проб нами имелось в виду избежать влияния на растение для последующих проб пустых промежутков, остающихся от предыдущей выемки корней.

Начало взятия проб было в момент появления первой пары настоящих листочков, в нашем опыте — 3-й декаде мая, а в дальнейшем продолжалось на протяжении всего вегетационного периода 1, 11, 21.

До прорывки пробы брались от 120 растений, причем учитывался только вес всего растения, а в дальнейшем проба бралась в 40 корней и учитывалась как общая масса растения; так, вес ботвы и корня в отдельности. Сахаристость начали определять со 2-й декады июля.

Для характеристики вегетационного периода приводим данные средних декадных температур воздуха и суммы осадков на графике. Поскольку для хода роста свеклы имеет громадное значение количество осадков за осенний

Рис. 2.

и зимний периоды, приводим здесь характеристику осенне-зимнего периода. Осень, предшествующая вегетационному периоду 1931 года, в сравнении с многолетними метеорологическими данными была вполне удовлетворительная: температура выше на +0,5°, осадков выпало на 79,3 м/м больше нормального, а за зимний период температура ниже нормальной на 1,4°; осадков же выпало на 29,4 м/м ниже нормального. Снежный покров образовался с 18 декабря и пролежал всю зиму. Таким образом, судя по осадкам, осенне-зимних запасов влаги в почве было достаточно, ибо за этот период выпало на 49,9 м/м осадков больше нормального.

Что касается весны, то хотя подснежники Scilla, гусинный лук (gagea) и другие весенние растения пробудились 22/III, некоторые даже начинали цвести, за начало весны все же приходится считать 14 апреля, ибо в первой декаде апреля температура резко понизилась: минимум доходил до —11,0° — 12,0°. Образовался снежный покров сначала в 4—6 сант., а под конец де-

кады 11 — 12 сант. Вся декада сопровождалась метелями; особенно большие метели наблюдались 11 — 12 апреля. Весна началась с запозданием на 23 дня. Почва согревалась плохо, полевые работы начались только с 24 апреля. Затягивал весну апрель месяц: температура апреля была ниже нормальной на — 0,6°. Осадков в продолжение апреля выпало на 18,6 м/м меньше нормального, но они выпадали очень часто, испарение было слабое, поэтому насыщенность воздуха была выше нормальной на 3%. Такой режим апреля вызвал задержку согревания почвы и создавал довольно большие затруднения в производстве полевых работ.

За весь же весенний период осадков выпало на 36,7 меньше нормального, а температура ниже на—0,3°.

Весь вегетационный период для свеклы в сравнении с многолетними данными имел следующие отклонения: в мае месяце наблюдается повышение температуры на +1,3 , в июле на +3,3 , температура остальных месяцев почти нормальна.

Осадков за весь вегетационный период выпало меньше нормального на 125,2 м/м. Ежемесячно на протяжении всего вегетационного периода осадков выпадало меньше нормального за исключением сентября месяца, в продолжение которого осадков выпало на 15,0 м м больше нормального.

Особенно засушливые были месяцы полной вегетации июнь и июль.

За июль месяц осадков выпало меньше на 44,6 м м, а за июнь на 43,0 м м. Такой режим летних месяцев отрицательно повлиял на рост сахарной свеклы. Наиболее неблагоприятным месяцем в сочетании метеорологических элементов для свеклы был июль месяц. Комплекс метеорологических условий июля был особенно неблагоприятен. Температура выше на +3,3°, осадков меньше на 44,6, относительная влажность в 13-ти числах дня ниже на 5%, недостаток насыщения высокий: выше нормального на 4,4 м/м, солнечное сияние больше на 47 часов, влажность почвы 10,4%. Ветры преобладали северо-восточные—сухие, тогда как нормально в июле месяце преобладают юго-западные—влажные. Отдельные метеорологические элементы, как то: увеличение температуры, солнечного сияния могло положительно повлиять на рост свеклы, но при таком сочетании всех метеорологических элементов они также отрицательно влияют на рост свеклы. Вообще весь вегетационный период 1931 г. в отношении метеорологических условий для развития сельско-хозяйственных культур, в том числе и свеклы, был хуже нормального. Чрезвычайно поздняя весна и плохие климатические условия лета повлияли отрицательно в том отношении, что с задержкой роста был укорочен вегетационный период. Сентябрь был благоприятным для роста свеклы, благодаря этому прирост свеклы поднялся опять, и этим частично компенсирован недостаток урожая, но в общем урожай свеклы в 1931 году по данным опыта сравнительно низкий.

Перейдем к рассмотрению результатов наших наблюдений.

Таблица влажности почвы.

Месяц и число	Слои		
	0 — 20	20 — 50	50 — 100
4/VI	18,4	25,7	22,4
15/VII	10,4	22,4	19,8
11/VIII	8,2	15,9	16,3
22/IX	16,8	13,5	14,8
5/X	28,4	16,3	14,3

Общий ход роста свеклы наглядно изображен кривой на прилагаемом графике (рис. 2). При рассмотрении кривой роста целого растения прежде

всего бросается в глаза депрессия в приросте во второй декаде июля месяца. Но это не трудно уяснить, если вспомнить вышеописанный режим июля и присмотреться к ходу кривых температуры и осадков. Здесь, как видим, осадков выпало всего 1,3 м м при довольно высокой температуре воздуха; влажность почвы во второй декаде июля была всего 10,4%, т. е. ниже физиологически полезной влажности почвы, так как двойная гигроскопичность почв нашей станции равна 15,2%. В первой и во второй декаде августа наблюдается замедление в приросте растения. Это об'ясняется, очевидно, отсутствием осадков в первой декаде и выпадением во второй под конец декады. Влажность почвы, как видно из таблицы, в первой декаде августа была очень низкая: всего 8,2% в пахатном слое и 15,9 на глубине 20—50 сант. Но несмотря на такую низкую влажность почвы, отсутствие осадков и высокую температуру воздуха, наблюдается только незначительная депрессия в сравнении с июльской. Это возможно об'яснить тем, что в более поздние периоды когда свекла успеет окрепнуть и развить свою корневую систему, она менее подвергается влиянию внешних условий. И, наконец, еще замедление в приросте растения наблюдаем в третьей декаде сентября и депрессию в первой и второй декадах ноября. В этот период количество осадков было вполне достаточное, даже выше нормального, но температура воздуха здесь резко понизилась, доходя днями в третьей декаде сентября до 2,6 , а минимальная до 0,6 , во второй декаде октября минимальная 0,4 .

Наиболее интенсивным ростом характеризуются третья декада августа 1-я и 2-я сентября; во второй декаде сентября прирост в весе растения заканчивается. Из всего сказанного не трудно заметить, что рост растения в первый период: май, июнь, июль зависел, главным образом, от количества и выпадения осадков, а также от осенне-зимних запасов влаги, а под конец вегетации в конце сентября и в октябре от суммы температур. Самое благоприятное сочетание температуры и осадков имело место в августе и начале сентября: в это время и наблюдается самый сильный рост сахарной свеклы.

Кривая хода роста ботвы идет аналогично росту всего растения, но критические моменты роста более ясно отражаются на ботве. Понижение в весе всего растения идет исключительно за счет ботвы.

Что же касается кривой хода роста корня, то здесь наблюдается только некоторое замедление в росте, но уменьшения в весе не наблюдается. Это вполне понятно, потому что внешние условия не так резко влияют на подземную часть растения, как на органы ассимиляции. Наибольший вес корня замечается в конце наших наблюдений (вторая декада октября); но уже начиная с первой декады сентября, прирост слишком замедляется и уже в первой и второй декаде октября почти незаметен.

Максимальный % сахара в корне наблюдался в первой и второй декаде августа в довольно ранней стадии развития растения, совпавший с отсутствием осадков. В дальнейшем, с выпадением осадков и усилением роста, % сахара значительно понижается: с 19,8% до 17%, но во второй декаде сентября в связи с уменьшением осадков снова подымается. В конце сентября и в октябре увеличение осадков снова вызывает понижение % сахара. Кривая среднего урожая сахара в граммах в корне, начиная со второй декады июля, идет аналогично кривой роста корня, но замедление в росте на урожае сахара менее заметно. Почти максимальный урожай сахара в корне мы имеем уже во второй декаде сентября. В третьей декаде сентября и в первой октября количество сахара в корне остается почти без изменения, но во второй декаде октября наблюдается некоторое увеличение—на 1,3 гр.

Как видим, наши однóгодичные данные уже показывают, что со второй декады сентября по приросту веса корня нет надобности задерживать копку, ибо дальнейшие приросты слишком малы; что касается сахара, то он во второй декаде октября все же дает повышение урожая сахара в корне на 1,3 гр.

Из таблицы влажности почвы видим, что влажность почвы в пахатном

слое 0,20 сант. резко колеблется в зависимости от осадков, и наибольшее иссушение этого слоя наблюдаем в первой декаде августа и во второй июля, что повлекло депрессию и замедление роста сахарной свеклы; что же касается нижних слоев, то наблюдается постепенное высыхание, связанное с развитием свеклы.

Из всего сказанного видим, что метеорологические элементы в условиях 1931 г. положили свой явный отпечаток на ход роста и урожай сахарной свеклы. Это доказывает, что игнорировать метеорологические элементы в комплексе факторов роста не приходится, а наоборот — резкое воздействие их на культуры ставит остро вопрос о детальном изучении метеорологических условий и о средствах борьбы с их стихийностью. А чтобы уметь бороться с последними, надо изучать мет. условия не отдельно, а в связи с системой агротехники и механизации, с изучением сорта и другими приемами. Тогда только нам откроются возможности овладеть природным метеорологическим аппаратом и управлять им.

Такое задание и ставит агрометлаборатория Ивановской зональной станции.

О методике прививок у сахарной свеклы.

А. Короткевич.

Первый опыт с прививками у сахарной свеклы был поставлен в 1928 г. и результаты в виде предварительного сообщения были напечатаны в трудах НИС'а, т. V, за 1930 г.

Затем опыт был повторен в 1929 г. и в 1930 г. закончен.

Целью исследования было установить точную методику прививок, пользуясь которой, можно было бы иметь и достаточный процент приживляющихся глазков, а также цветение, а, следовательно, и плодоношение прививаемых глазков в год прививок.

В начале опыта прививки производились принятой ранее методикой, существенным моментом которой являлось пользование в качестве материала второгодичным корнем, в корневую шейку которого и прививался глазок. Результаты этого опыта, как видно из предварительного сообщения, получились не вполне удовлетворяющие. Поскольку причины еще не были достаточно ясны, весной 1929 г. опыт опять был повторен с той же методикой. Изменения касались лишь времени прививок и привитые корни воспитывались не в ящиках в оранжерее, как в предыдущий год, а в парниках. Несмотря на раннюю прививку и лучшие условия культуры, результаты оставались те же. В связи с такими данными уже в июне месяце 1929 г. нами была испробована совершенно новая методика. Результаты наметились более положительные и в 1930 г. опыт для проверки был поставлен по новой методике и лишь для сравнения некоторое количество экземпляров было привито старым методом. Результаты 1929 г. подтвердились и в данный момент мы считаем работу законченной и позволяем себе рекомендовать ниже приводимую методику прививок для свеклы. Возможно предположить, что указываемая методика будет пригодна и для других двух- и многолетних корнеплодов типа свеклы.

Методика.

1) В качестве подвоя мы пользовались молодыми корнями возрастов от 4 до 8 недель. Корни заготовлялись или путем осеннего посева (в конце июля — в начале августа) и хранились зиму в погребе, или зимним посевом в парниках или оранжерее (в феврале месяце). Последний способ заготовки корней для подвоя не всегда может быть удачным, так как: 1) зависит от парников и материал может опоздать к моменту прививок, 2) корешки зимнего посева менее устойчивы против загнивания в парниках, 3) в смысле влияния подвоя на зацветание привоя менее благоприятны.

2) В качестве подвоя под сахарную свеклу применялись наряду с сахарными также и корешки цветных рас (столов., кормовой).

3) Прививка производилась в зависимости от формы привоя или расщеплением головки до глубины 2 сантиметров, или через центр головки вырезался клинообразный кусочек, при помощи обыкновенного садового ножа или скальпеля.

4) Надрезы в подвое производились обязательно мокрым ножом и заготовленный корешок опускался в воду.

5) Глазки для привоя заготавливались раньше подвоя. Им можно придавать желательную форму. Каждый заготовленный глазок бросали в воду, где он и находился до момента прививки (конечно, непродолжительное время).

6) В заготовленную щель в подвое вставлялся приготовленный привой и все туго заматывалось рафией.

Погружение в воду необходимо, чтобы изолировать пораненную поверхность от окисляющего действия воздуха, в результате которого появляется коричневая пигментация. Если же, при недостаточно быстрой работе, пигмент все-таки успеет образоваться, то перед вставлением глазка в подвой следует срезать тоненький слой с побуревшей поверхности, в противном случае он образует изоляцию между живыми тканями и затрудняет сращивание.

Вообще работы с прививками требуют быстроты и крайней аккуратности. Подвой и привой должны быть тщательно обмыты. На пораненную поверхность не должны попадать ни земля, ни другие посторонние тела. Инструменты дезинфецировали спиртом, а особенно, если приходилось прикасаться к пораженным чем либо корням. Обвязка рафией должна производиться тщательно и достаточно туго. Глазок сформован так, чтобы возможно плотнее заполнял щель подвоя. Глазок может содержать одну или несколько почек, должен быть плоским, не глубоким, толщина его не должна превышать четверти диаметра головки, в противном случае стенки подвоя сильно раздвигаются и в нижней части щели образуется пустота. При вставлении привоя нужно следить, чтобы поверхностные слои подвоя и привоя совпадали. Если у подвоя хвостики очень длинны, их нужно обрезать. Непосредственно после обвязки рафией привитые корешки рассаживаются или прямо в парники или в вазоны в теплице. Температура должна быть не ниже 20°—24°, при достаточно влажном воздухе. Вообще условия должны быть выгоночные, в противном случае процесс сращивания замедляется, что отражается на дальнейшем развитии „прививок". Почва в парнике увлажняется при посадке и первые 3—5 дней поливать не следует. Вообще поливать нужно осторожно, чтобы не вызвать загнивания. Парник необходимо проветривать.

Производить прививку следует не позднее первой половины апреля. Процесс сращивания при благоприятных условиях продолжается 2—3 недели. Пересадку в грунт следует производить не позднее половины мая. Пересадку привитые корни переносят сравнительно легко, если пересадить с большим комом земли и на первые дни накрыть вазоном.

Результаты опыта

В 1930 г. прививка была произведена на 82 корнях второгодичных, на 188 корнях осеннего посева и на 150 корнях зимнего посева в парники. Ниже приводимые таблицы дают в процентах сравнительные данные по количеству прижившихся глазков в зависимости от возраста подвоя и привоя.

Таблица 1.

Относительно	% прижившихся
Корней . . .	55,3
Глазков . . .	29,0

На второгодичных подвоях прививалось от 3 до 6 глазков. Табличка 1 указывает в процентах количество прижившихся глазков по отношению к привитым корням и по отношению к общему числу привитых глазков. Разница, как видно, достаточно большая. Для молодых корней расчет производился во всех случаях на количество привитых глазков.

Таблица 2.

Подвой	Привой	Привито	Прижил.	Процент
Молод. сахар. . .	Молод. сах. . .	78	74	94,87
„ „ . .	Стар. „ . .	110	103	93,63
	Всего . . .	118	177	94,15

Из таблицы 2 видно, что процент приживления, в тех случая, когда глазки взяты с второгодичных корней, несколько ниже, но вполне достаточный, чтобы считать хорошими.

Таблица 3.

Подвой	Произ. приживл.
Молод.	94,15
Старый	29,0

Как видно из таблички 3, значительное преимущество остается за молодыми подвоями.

Таблица 4.

Подвой	Привой	% цвет.	% упр.	% холост.	% погиб.
Молод.	Молод. . . .	61,54	26,92	5,12	6,41
Молод.	Старый . . .	80,0	11,81	1,81	6,36

Из таблицы 4-й видно, что процент цветения у привоев, взятых от молодых корней, несколько ниже, чем у привоев, взятых от старых корней, и, наоборот, процент упрямства выше. Это станет понятным, если принять во внимание подготовленность почек старого корня к развитию генеративного роста; нужно отметить, что почки для прививок брались преимущественно из верхушки головки, как у молодых, так и у старых корней.

Таким образом, на основании приведенных таблиц, можно сказать: 1) что глазки как со старых, так и с молодых корней прививаются достаточно хорошо на молодых подвоях, 2) что цветущих экземпляров больше, если глазки взяты со старых корней, об'яснением чему служит подготовленность старых корней к развитию генеративного роста.

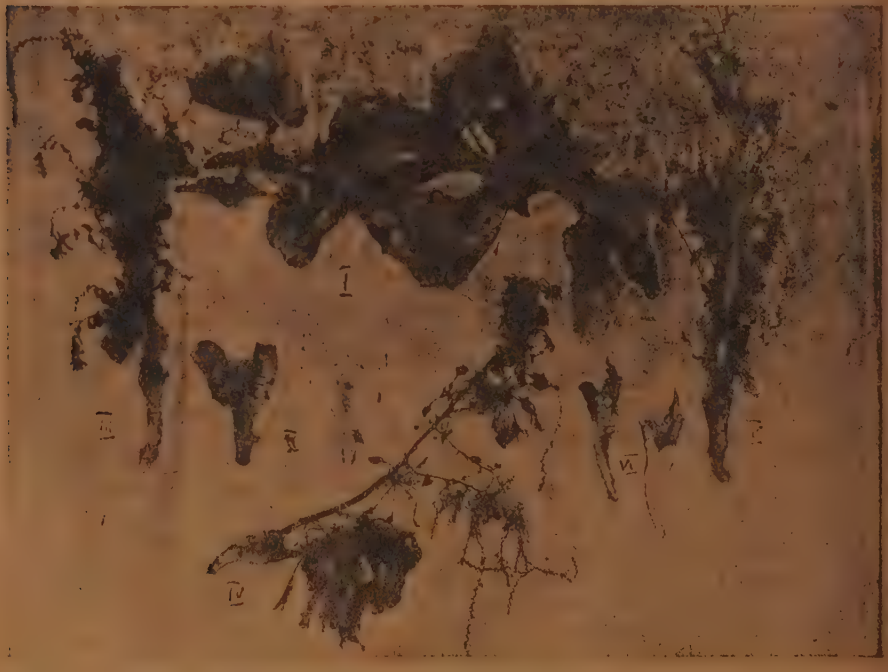
К преимуществам данной методики можно отнести упрощение условий работы. Устраняется обрезка головки и связанные с этим манипуляции. Прививка расщеплением верхушки молодого корня, кроме некоторой части, не нарушает ростовых процессов. Глазок помещается в наиболее интенсивно растущую зону, благодаря чему сращивание идет быстро, в то время как на старых корнях глазок помещался, как раз в зону, где ростовые процессы развиваются только в результате раздражения. И если в этой зоне наступало пробуждение роста, то развивались вегетативные органы. Удаление собственных почек подвоя при этой методике производилось по мере приживления глазков с целью регулировать разрастание привоя и в данном случае эта операция не изменяет поправления развития как привоя, так и подвоя, так как удаляются периферические почки. При подвоях из старых корней устранять приходилось как раз почки генеративного назначения, помещая глазок в зону вегетативного роста.

Производить прививку на старом корне в верхушку не представляется возможным во-1) потому, что обычно над самой верхушкой имеется полость, 2) верхушечные почки очень развиты и сближены, так что надо вырезать большой кусок для их удаления и в то же время корень достаточно сильно одеревенел, не имеет пластичности, что не позволяет головку достаточно туго стягивать рафией. (Фот. 1, стр. 98).

Фотография 1-я изображает характер развития привитых корней по нашей методике сравнительно с применяющейся ранее.

Кроме указанных были произведены еще более поздние прививки (в конце июня в начале июля). Этот опыт был поставлен с целью выяснения, насколько успешно будет идти процесс сращивания если подвой будет цветной расы, а привой сахарной, и наоборот.

Фот. 1. Разрез через привитые корни. Поздние прививки (июль).
I — подвой столовая свекла, привой — сахарная.
II — подвой сахарная свекла, привой — столовая.
Photo 1. Section through grafted roots. Late graftings (July).
I — the plant on which grafting is transmitted — table beet, fhe grafted plant — sugar beet.
II — the plant on which grafting is transmitted — sugar beet, the grafted plant table-beet.



Фот. 2. Образцы прививок на старых и молодых корнях.
I, II — подвой—старый корень.
III, IV, V, VI — подвой молодой корень.
Photo 2. Samples of graftings on old and young roots.
I, II — the plant on which grafting is to transmit—an old root.
III, IV, V, VI — „ „ „ „ „ „ —a young root.

В первом случае в качестве подвоя были взяты корни столовой свеклы парникового посева, и несколько корней Арним-Кривенской свеклы, во втором случае подвоем была сахарная свекла того же посева, а привоем столовая репка. В обоих случаях сращивание шло очень успешно. Из полутораста привитых корней выбыло лишь несколько штук. Сращивание происходило одинаково успешно в обоих случаях, но цветения не было ни у одного экземпляра. Отсутствие цветения об'ясняется поздней прививкой. Привитые корни развивались большей частью нормально. Осенью после уборки некоторое количество из этих корей было зафиксировано формалином, а затем из них были приготовлены тонкие срезы — пластинки, которые и изображены на прилагаемой фотографии 2, где в верхнем ряду подвой столовый, а привой сахарный, в нижнем — наоборот.

На этой фотографии бросается в глаза направление линии сращивания У всех нормальной (не уродливой) формы привитых корней, но в тех случаях когда подвой был столовая свекла — репка — линия сращивания была или выпуклой, или прямой; когда подвой был сахарная свекла, линия сращивания была выпуклой или прямой. Указанное расположение линии сращивания очень характерно и зависит от направления роста того или иного сорта свеклы. В тех случаях, когда привой был сахарной свеклы, происходит впячивание привоя в подвой — что соответствует вертикальному разрастанию сахарной свеклы, в тех же случаях, когда привоем была столовая свекла, имеющая преимущественно горизонтальное розрастание, сахарный подвой растягивается и как бы обволакивается тканями привоя. В зависимости от того, какую долю в корне занимает тот или иной сорт, различно влияние их друг на друга. В некоторых случаях это влияние не выходит за пределы механического растяжения или раздвигания, но в некоторых случаях впечатление, что один из компонентов влияет на формообразовательный процесс другого. Было два экземпляра, у которых сахарный подвой представлял собой очень незначительную часть всего корня и заканчивался он типичным для столовой свеклы резким переходом в хвостик. Для того, чтобы делать строго определенные выводы, имевшегося материала, конечно, недостаточно, но нам кажется возможным, идя по пути сращивания различных по своим формообразовательным свойствам, но хорошо срастающихся об'ектов, можно прийти к решению некоторых вопросов формообразования. Тем более, что мы имеем возможность, регулируя количество развивающихся почек подвоя и привоя, получить целую шкалу привитых экземпляров с разной степенью развития того или другого компонента.

В процессе работы был зафиксирован материал для анатомического изучения, результаты которого и будут служить материалом для следующего сообщения.

About the method of grafting on sugar beet.

Summary

On the basis of experiment, conducted in 1928, 1929 and 1930 we came to the following conclusions:

1) For plants on which grafting is to be transmitted, it is necessary to utilize young roots at the age of 4—8 weeks. The roots are being prepared by autumn sowing (end of July, beginning of August) and stored then in the cellar, or by winter sowing in hotbeds.

2) Besides sugar beet it is possibleto use roots of coloured races as object on which grafting is to be transferred.

3) Grafting occurs by splintering the head or by cutting a wedgelike piece out of the centre of the head by means of an ordinary garden knife.

4) All incisions preparing the grafting plant and the plant on which grafting is to be transferred, are made with a wet knife and the prepared objects immediately are submerged into water.

5) The prepared eye, put into the plant, on which grafting is to be transferred is attracted tightly to it. *A. Korotkevicz.*

Наблюдения над выпадением красного клевера в 1932 году.

А. Мизин.

Посев кормовых трав, с целью разрешения кормового вопроса для обеспечения кормовыми рессурсами животноводческих совхозов и колхозов, играет исключительную роль. Введение кормовых трав в полевой севооборот также имеет большое значение для повышения урожайности зерновых хлебов и пропашних культур, что в общей сложности приводит к увеличению продукции хозяйства, а значит — и укреплению его.

На Украине большое значение приобретает посев бобовых кормовых трав (клевер красный, люцерна голубая, эспарцет, вика яровая и др.). По занимаемой площади первое место до наших дней принадлежало вике яровой в смеси с овсом в виде мешанки, и лишь в последнее время в Лесостепи и Полесьи быстро начала расти площадь под посевом многолетних кормовых трав, где первое место среди многолетних трав принадлежит клеверу красному двуукосному.

Насколько всем известно то положение, которое занимает он, как кормовое растение, среди других кормовых трав, параллельно с ролью, какая ему принадлежит в полеводстве, что на этом останавливаться нет надобности.

Но несмотря на свои высокие достоинства, красный клевер не может занять той площади, которая ему принадлежит. Такого рода препятствием в первую очередь является низкая его зимостойкость. Если не возвращаться к началу введения его в культуру, где мы имеем целый ряд указаний на плохую его зимостойкость, а лишь возвратимся на 3 — 4 года назад, то мы можем наблюдать чрезвычайно интересную картину выпадения красного клевера.

Белоцерковский филиал УНИС'а ведет работу с красным клевером и и другими бобовыми травами, начатую в свое время бывш. Киевской обл. оп. станцией. Высевая несколько лет популяции красного клевера культурного, дикого, одноукосного и двуукосного, как местного происхождения, так иорайонного и заграничного, и производя посевы густые, разреженные, беспокровные и с покровом овса, в разные сроки, имелась возможность наблюдать над результатом весенне-зимнего выпадения растений.

Как известно, слово „зимостойкость" совмещает в себе понятие устойчивости против неблагоприятных условий зимовки. Сюда входит как непосредственное влияние низких температур на растения, так и других комплексов метеорологического порядка. Критическим моментом в зимовке красного клевера в первую очередь является влияние низких температур.

В 1928 г., а особенно в 1929, приходилось наблюдать большое выпадение растений красного клевера, главным образом на возвышенных местах, открытых действию зимних ветров, сдувающих снежный покров. Тогда большую роль в зимовке сыграли остатки жнивья после покровного растения, задерживая снег, а тем самым препятствуя действию низких температур на растения. Несмотря на это, приходилось наблюдать выпадение, доходившее до 80%.

Как видно из этого, посев клевера под покров ни в какой степени не может гарантировать сохранности посевов красного клевера в совхозах и

колхозах клеверо-сеющей зоны Украины в критические для зимовки клевера годы, где, с одной стороны, снежный покров не всегда может быть достаточным, а, с другой, весенне-зимнее выпадение красного клевера, как и озимых хлебов, в условиях Украины сопровождается и другим неблагоприятным весенне-зимним комплексом причин. Это все в конечном итоге приводит к большим потерям.

Переходя к описанию наблюдений весенне-зимнего выпадения красного клевера в 1931/1932 году, не безинтересно будет сопоставить результаты вы

Фото № 1. Выпадение растений красного клевера „кольцом" в блюдце, где собиралась весенняя вода

падения красного клевера с другими бобовыми многолетними травами. Наблюдая выпадение красного клевера в 1928 и 1929 гг. за счет главным образом возвышенных мест, в 1932 году приходилось наблюдать совершенно противоположную картину. Здесь абсолютное выпадение растений на посевах с покровом, без него, густых, разреженных, произведенных в разные сроки, наблюдалось совершенно одинаково, в низинах, блюдцах (см. фотогр. № 1), бороздах, образованных после пахоти. Здесь главным образом на зимовке растений сказался микрорельеф, где во время весеннего таяния снега скоплялась вода и вследствие весенних заморозков образовала ледяную корку, что привело к гибели растений. Интересно отметить тот факт, что в блюдцах, где могло скопляться большое количество воды во время весеннего таяния снега, в самом центре блюдца растения сохранились, а выпадение произошло кольцом вокруг блюдца. Д. К. Ларионов (О морозоустойчивости растений, стр. 8, „Селекційний вістник" № 2 1922 г., Киев) находит об'яснение этому явлению в том, что, „...ночные заморозки являются причиной появления льда на водной поверхности блюдца, побивают растения, расположенные по краям его, растения эти днем пробуждаются к жизни, а ночью мерзнут. Не то получается с растениями, находящимися в в самом блюдце (в воде). Они находятся в это время в периоде покоя, а потому резкая смена температур на них влиять не может".

Такого рода выпадение растений приходилось наблюдать также у люцерны и эспарцета, но по своим размерам оно значительно уступает красному клеверу. Клевер белый (Trifolium repens L), а также донники белый (Melilotus albus), желтый (Melilotus officinalis) сохранились целиком.

Не вдаваясь во всестороннее рассмотрение причин, способствующих выпадению красного клевера, следует отметить , что красный клевер тогда может дать постоянные и высокие урожаи хорошего качества сена, когда он будет иметь способность переносить зиму не хуже хотя бы люцерны, эспарцета, донника и др. кормовых трав. Необходимо упомянуть, что разницы в зимовке отдельных популяций двухукосного клевера не замечено. Что касается одноукосных русских клеверов и диких местных и инорайоных, то здесь замечалось немного меньшее выпадение. Но утверждать их лучшую зимостойкость из-за малочисленности растений в наших посевах преждевременно. П. И. Лисицын указывает на лучшую зимостойкость диких клеверов, рекомендует заняться серьезным изучением дикарей разного происхождения.

Заканчивая краткое собщение о выпадении растений клевера, необходимо упомянуть, что наибольшее выпадение наблюдалось в разреженных посевах. В густых посевах, особенно произведенных рядовой сеялкой на большую глубину обыкновенной заделки, посевы сохранились лучше. Это наталкивает на размышление, что корневая шейка была погружена глубже и способствовала лучшей зимовке. В то же время приходилось наблюдать появление листьев у растений с отмершими целиком корнями. Эти растения, начав отрастать, окончательно погибали.

Все вышеизложенное заставляет, во-первых, серьезно заняться комплексным изучением причин весенне-зимнего выпадения красного клевера вместе с физиологами, фитопатологами, энтомологами и агрометеорологами, а с другой стороны, отысканием таких растений, которые соединяли бы в себе высокие качества красного клевера с хорошей зимостойкостью. Отыскав такого рода растения, лишь только тогда красный клевер будет занимать принадлежащую ему в социалистических хозяйствах площадь, давая высокие и устойчивые урожаи.

Гор. Белая-Церковь
20/V—1932 года.

Чотирипільні сівозміни з бобковими рослинами.

(З робіт Уманського опірного дослідного пункту).

П. Демченко

Мета та програма досвіду.

4-пільні сівозміни з бобковими рослинами закладено на Уманській с.-г. районовій досвідній станції 1923 року на фоні великих доз штучних угноєнь за такою програмою:

Дослід із бобковими:

№ ділянки	Ширина ділянки	I клин	II клин	III клин	IV клин
91	4 с.	Пар квітнев.	Оз. жито	Картопля. Буряк [1])	Овес
92	3 с.	Пар квітневий перед посівом під озим. 15 кгр. N на га	15 кгр. N на га весною по всходах	По 45 кгр. N на га з осени при оранці на зяб	Овес; 15 кгр. N весною по всходах
93	3 с.	Пар квітневий угноєн. 90 кг. P_2O_5. Перед посівом під озимину 15 кгр. N на га	„	„	„
94	3 с.	Пар квітневий угноєн. 90 кгр. P_2O_5+75 кгр. K_2O. Перед посівом під озимину 15 кг. N на га	„	„	„
95	3 с.	Конюшина на 1 укіс	Оз. жито	Картопля. Буряк [1])	Овес із підсівом конюшини
96	3 с.	Конюшина на 1 укіс; після збору 90 кгр. P_2O_5 на га	Оз. жито	Картопля. Буряк [1])	Овес із підсівом конюшини

[1]) Буряк по рядк. уги. 15 кгр. P_2O_5 + 7,5 кгр. N на гектар.

Продовження

№ ділянки	Ширина ділянки	I клин	II клин	III клин	IV клин
97	3 с.	Конюшина на 1 укіс; після збору 90 кгр. P_2O_5 75 кгр. K_2O на га	Оз. жито	Картопля. Буряк[1])	Овес із підсівом конюшини
98	4 с.	Горох	„	„	Овес
99	3 с.	Горох; після збору 90 кгр. P_2O_5 на га	„	„	„
100	3 с.	Люцерна на 1 укіс	„	„	Овес із підсівом люцерни
101	3 с.	Люцерна на 1 укіс; після збору 90 кгр. P_2O_5	„	„	„
102	3 с.	Вика-овес на сіно	„	„	Овес
103	3 с.	Вика-овес на сіно, після збору 90 кгр. P_2O_5 на га	„	„	„
104	3 с.	Овес на сіно	„	„	„
105	3 с.	Овес на сіно 15 кгр. N восени перед посів. оз.	Оз. жито 15 кгр. N на га весною по всходах	Картопля. Буряк[1]). По 45 кгр. N на га восени при оранці на зяб	Овес, 15 кгр. N на га весною по всходах
106	3 с.	Овес на сіно; після збору 90 кгр. P_2O_5. Перед посівом озими 15 кгр. N на га	„	„	„
107	4 с.	Еспарцет на 1 укіс	Оз. жито	Картопля. Буряк[1])	Овес із підсівом еспарцету
108	4 с.	Еспарцет на 1 укіс. Після збору 90 кгр. P_2O_5 на га	„	„	„

P_2O_5 вноситься в суперфосфат; K_2O вноситься в калійній солі;
N вноситься в чілійській салітрі.

Примітка: Довжина ділянок 4-пілля 21,5 саж., учотна площа = 1,8 ара. Дослід ставиться при 3-х повтор. Деякі відміни в ширині ділянок: 1-ше поле (за пляном) 2-го повторення N 91 — 5 саж., 3 го повторення N 98 — 3 саж. 107 — 3 саж.

[1]) Буряк по рядк. угн. 15 кгр. P_2O_5 + 7,5 кгр. N на гектар.

Цією програмою мали на меті, з одного боку, з'ясувати продуктивність сівозміну в залежності від тої чи тої паро-займальної рослини — бобкових, сумішка бобкового із злаковим і не азотозбирача — вівса, у порівнені до чистого пару. Из другого боку, вона дозволить з'ясувати різницю дії різних бобкових на родючість ґрунту. Нарешті, включенням ділянок з P_2O_5 під озимину із великою кількістю азоту в пару та після вівса є можливість з'ясувати причину кращого використання фосфатів після бобкових.

Щоб розв'язати поставлені завдання, треба було, крім польових досліджень, провадити одночасно й лябораторні дослідження, які ми и провадили, починаючи з 1924 року.

Коротке повідомлення про 2-хрічні наслідки польових та лябораторних досліджень (за 1924 — 25 р.) було вміщене в „Трудах Уманскої С.-Г. Дослідної Станції", вип. IV. Тепер ми маємо матеріяли з польових досліджень за 7 років та з лябораторних за 7 років.

У висновках польових досліджень подаємо наслідки вивчення продуктивности сівозміні із бобковими в порівненні до сівозмін із паром чистим та зайнятим небобковою рослиною — вівсом, а також різницю дії різних бобкових на родючість ґрунту. Решту питань, що ставилися на розв'язання програмою та доповнення вищезгаданих — з'ясуємо з допомогою лябораторних досліджень.

Другу частину — лябораторно-польові дослідження — вже подано в „Наукових Записках", том XIII, вип. 2, та окремим відбитком під заголовком: „Родючість ґрунту за сівобігами з бобковими рослинами" П. А. Власюка.

Перше, ніж перейти до розгляду наслідків польових досліджень, треба згадати про зміни, що їх зроблено в програмі 4-хпільних сівозмінів протягом 1923 — 30 р.р. Із наведеної вище програми бачимо, що в першому клині, одночасно з паром чистим, ми вивчаємо набір зайнятих парів; у другому клині маємо оз. жито та пшеницю; у третьому — картоплю і цукровий буряк та в четвертому — овес. На початку організації досліду ми мали програму з таким набором культур: у першому клині — без змін, як зазначено в програмі; у другому — оз. жито; у третьому — картоплю та четвертому — овес. Озиму пшеницю та буряк введено з 1928 року, але врожаю пшениці фактично по всьому досліду не обліковано ні одного року, бо посів 1927 — 28 р. загинув здебільшого від морозу, а наступними роками її зовсім викинули з програми з чисто-технічної причини, бо провадити посів на половині ділянки машиновим способом зручно тоді, коли засівати поперек ділянок увесь дослід, а цього зробити неможливо, бо часто посів на гороховому пару доводилося провадити пізніше, як на інших, а затримувати посів усього досліду з-за одної ділянки буде помилково. Про буряк маємо дані за три роки. Крім змін у культурах, ми маємо ще зміни в угноєнні, що видно з таблиці внесення угноєнь, яку тут наводимо (див. стор. 108).

Із наведеної таблиці внесення угноєнь та приміток до неї бачимо, що головні зміни були такі: 1) до 1925 року азотові угноєння вносили в С—К амонію, а з 1926 року — в чілійській салітрі.

2) Під картоплю азотові угноєння вносили на весні, а з осени 1926 року вносимо восени під зяблеву оранку.

3) В останіх два роки калій вносимо у вигляді хлорового калію, а не калійної соли. Оце ті головні зміни, що ми їх запровадили протягом 7 років польових досліджень. Далі перейдемо до розгляду наслідків польових досліджень.

Як бачимо з наведеної звідної таблиці, урожаї багаторічних кормових трав є дуже несталі, напр., конюшина в несприятливих умовах 1928 р. зовсім не дала врожаю — вимерзла, тоді як у сприятливих умовах 1926 р. вона дала 61,5 центнера сухого сіна на га без угноєння.

Люцерна дає теж дуже несталі врожаї — від 12,1 до 47,25 центн. сіна на га; еспарцет — від 7,0 до 69,5 цент. на га. В умовах 1928 р. люцерна та особливо еспарцет дуже порідшали, але не вимерзли зовсім (див. табл. 1, стор. 109).

Внесення угноєнь.

УСГДС (В/польоводства). Дослід 4-пілля.

Культури	Дата внесення від	Дата внесення до	90 кгр. P_2O_5 — суперфосфата	90 кгр. P_2O_5 — суперфосфата [3]) + 75 кгр. K_2O в кал. солі	15 кгр. P_2O_5 + 7,5 кгр. N в чіл. салітрі	N в чіл. салітрі 15 кгр.	N в чіл. салітрі 45 кгр.
Під картоплю та буряк з осени	29/VII		—	—	—		N 92—94 [2])
	16/IX		—	—		—	105 - 106
Під озимину перед посівом	3/IX		—	—	—	II N 92—94	—
	8/IX		—	—	—	105—106	
Під озимину по всходах весною	26/III		—	—	—	II N 92—94	—
	10/V		—	—	—	105—106	—
Під овес по всходах весною	4/V		—	—	—	IV N 92—94	—
	20/V		—	—	—	105—106	—
Рядкове під буряк	14/V		—	—	III — N		—
			—	—	91 - 108	—	
Перед оранкою ран. пару	12/V		I—N 93	I 94	—	—	—
	20/V		—	—	—	—	—
Перед оранкою еспарцету	11/VI		I- 108	—	—		—
	16/VI		—	—		—	—
Перед оранкою люцерни	17/VI		I—101	—	—	—	—
	21/VI		—	—	—	—	—
Перед оранкою конюшини	18/VI		I—96	I—97	—	—	
	26/VI		—	—	—	—	—
Перед оранкою вико-вівса на сіно	2/VII		I—103	—	—	—	—
	17/VII		—	—	—	—	—
Перед оранкою вівса на сіно	6/VII		I - 106	—	—	—	—

[1]) До 1925 р. включно під озимину та картоплю вносили азот в С—К амонію, з 1926 року — в чіл. салітрі.

[2]) Азот під картоплю до 1926 року включно вносили весною перед підготовленістю ґрунту до садіння.

[3]) Калій 1928/29 та 1929/30 років внесено у хлористому калії. Римськими літерами I, II, III, IV визначено клин сівозміни.

Таблиця 1.

І. Урожай парозаймальних рослин досліду з бобковими.

Урожай парозаймальних рослин у 4-пільні — сіна в центн на га

Культури	№№ ділян.	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	Середнє за 8 р.	Середнє без 1923 р.	1924, 25, 26, 27, 29, 30 р.р.
Конюшина на 1 укіс	95	21,0	26,1	22,32	61,48	15,8	Вимерзла	20,3	39,4	29,5	30,9	30,9
Теж після збору 90 кг. P_2O_5 на га	96	23,25	27,9	20,76	59,35	23,1		23,5	51,5	32,8	34,4	34,4
Теж після збору 90 кг. P_2O_5 + 75 кг. K_2O на га	97	19,65	28,0	21,84	62,14	22,0		24,3	55,6	33,4	35,6	35,6
Горох — Зерно	98	15,0	4,1	9,6	17,4	3,96	10,9	8,5	22,2	11,4	11,0	11,0
Горох — Солома		31,2	12,1	11,23	30,6	12,25	24,1	19,3	26,0	20,8	19,4	18,6
Теж після збору 90 кг. P_2O_5 на га — Зерно	99	15,6	4,68	9,1	18,34	3,7	10,8	8,6	19,3	11,3	10,6	10,6
Теж після збору 90 кг. P_2O_5 на га — Солома	--	34,45	16,53	13,12	31,09	10,45	21,0	35,3	27,7	23,7	22,2	22,4
Люцерна на 1 укіс	100	19,35	30,6	17,76	47,25	18,3	12,1	14,1	25,9	23,2	23,7	25,7
Теж після збору 90 кг. P_2O_5 на га	101	13,65	31,1	17,25	45,54	17,26	13,4	18,1	40,9	24,6	26,2	28,4
В.-овес на сіно	102	34,95	14,23	40,68	40,0	22,15	33,2	24,5	45,0	31,8	31,4	31,1
Теж після збору 90 кг. P_2O_5 на га	103	37,2	12,84	41,76	43,18	19,84	36,5	24,7	51,5	33,4	32,9	32,3
Овес на сіно	104	18,0	10,8	31,71	31,65	21,12	45,1	32,7	41,2	29,0	30,6	28,2
Теж 15 кг. восени перед посівом оз.	105	18,9	12,46	30,45	29,86	20,5	48,1	34,3	49,2	30,5	32,1	29,5
Теж після збору 90 кг. P_2O_5 15 кг. N перед посівом на га	106	20,1	12,0	25,8	31,6	21,15	51,0	29,4	43,7	29,4	30,7	27,3
Еспарцет на 1 укіс	107	13,2	37,9	15,6	69,5	22,36	7,0	17,2	43,9	28,3	30 5	34,4
Теж після збору 90 кг. P_2O_5	108	12,45	38,81	13,4	70,8	18,76	6,2	23,8	46,5	28,8	31,2	35,4

Однорічні кормові рослини дають трохі сталіші врожаї, наприклад — ярова мішанка на сіно дає від 14,23 цент. до 45 цент. на га та овес на сіно — 10,8 цент. до 41,2 цент. на га. Коли порівняти пересічні врожаї за 8 років (конюшина за 7 років) одно- та багаторічних кормових трав, то побачимо, що найбільший урожай без угноєння дає вико-овес, потім конюшина (без 1928 р.), овес, еспарцет і нарешті люцерна. У пересічну за 8 років входить і врожай трав 1923 року, а ми їх сіяли того ж року чистим посівом, вступаючи в сівозміну, а через те цікаво мати пересічну врожайність за 7 років, виключивши 1923 р. (див. табл. 1). Коли розглянемо її, то побачимо ту ж саму картину продуктивности кормових трав, а саме: найбільший урожай дає вико-овес, далі конюшина, овес, еспарцет і найменший люцерна.

Коли ж викинути два ненормальні роки (1923 рік через те, що посів трав проведено без покровної рослини і того-ж року зібрано врожай трав та зорано на пар, і 1928 рік, — коли трави або дуже терпіли від морозу, або й зовсім вимерзли), то будемо мати таку картину: найурожайніші будуть еспарцет, конюшина та віко-овес і менш люцерна та овес на сіно.

Продуктивність гороху, зібраного на зерно, трохи трудно порівняти до трав, зібраних на сіно, коли врожай вираховано в вагових одиницях (сіно, зерно та солома); — ясніше буде тоді, коли врожай трав та гороху перевести на крохмаль за Кельнером. Наприклад:

Таблиця 2.

	Урожай сіна в ц/га 1924—27, 29, 30 р.р.	% крохмал. екв.	Дає крохмал. екв. в ц/га
Еспарцет	34,4	31,1	10,7
Конюшина	30,9	31,9	9,85
Овес	28,2	35,2	9,93
В.-овес	31.1	28,8	8,96
Люцерна	25,7	22,4	5,76
Горох — зерно	11,1	68,6	10,56: зер. 7,55
Горох — солома	18,6	16,2	сол. 3,01

Із наведеної таблиці 2 бачимо, що врожай парозаймальних рослин за кількістю крохмалевих еквівалентів з га розподіляється майже тим порядком, як він іде за ці ж роки по абсолютному врожаю сіна, із тією різницею, що в.-овес поступається місцем вівсу, а горох за кількістю крохмалю з га посідає друге місце.

Вступали ми в сівозміни поступово, а через те післявплив штучних угноєнь (через озимину, картоплю та овес) на трави треба спостерігати з 1927 року. Коли ми проглянемо середню врожайність на таблиці з 1924 по 1930 р. (виключаючи 1928 р.), то побачимо, що післядія суперфосфату є, а саме: на конюшині маємо надбавку + 3,5 цент. сіна з га від суперфосфату та + 4,7 цент. від суперфосфату + калій; на люцерні + 2,7 цент.; на еспарцеті + 1,0 цент.; на вико-вівсі + 1,2 цент.; на вівсі — 0,9 цент. сіна з га та на горосі — 0,4 цент. зерна і + 3,8 цент. соломи.

2. Урожай озимини.

Час звільнення ґрунту залежить від парозаймальної рослини та має вплив на врожай наступної озимини, особливо на парах невгноєних, а через

те буде не зайвим навести таблицю часу збору парозаймальних рослин, яка буде одночасно характеризувати час парування різних зайнятих парів.

Таблиця 3.

Назва пару	Еспарцет	Конюшина	Люцерна	В.-овес	Овес	Горох
Час збору за 1923—30 р.р.	30 V—14 VI	7—19 VI	9—22 VI	27 VI—18 VII	22 VI—18 VII	14 VII—6 VIII
Час посіву озимини за 1922—30 р.р.	3 IX—10 IX[1])	3 IX—10 IX[1])	3 IX—10 IX[1])	3 IX—18 IX[1])	3 IX—18 IX[1])	3—19 IX[1])

Із таблиці бачимо, що раніш від усіх звільняє ґрунт еспарцет, далі йде конюшина, люцерна, овес та в.-овес і найпізніше — зернова культура — горох. За пересічними врожаями ми спостерігаємо пряму залежність урожаю жита від часу збору парозаймальної рослини, себто найбільший урожай озимини буде на еспарцетовому, конюшиновому та люцерновому пару, а далі йде в.-овес, а нарешті, овес та горох.

Уже з попередніх праць (звіт, вип. IV та VI) нашої станції відомо, що вплив фосфорових угноєнь дуже залежить від метеорологічних умов року. Виникає у зв'язку з цим потреба пов'язати метеорологічні дані з урожаєм озимого жита по роках. Основними метеорологічними чинниками будуть: опади та температура, які розглянемо (див. табл. 4—5) коротенько, порівнявши їх до пересічної за 35 років (стор. 112).

Роки, що ми їх розглядаємо, грубо, за кількістю опадів, можна поділити на три групи: 1) роки сухі — 1924/25 рік, 1926/27 рік, 1928/29 р.; 2) роки вогкі з поляганням — 1925/26, 1929/30 р.р. та 3) роки нормально-вогкі — 1923/24, 1927/28 р.р.

Для характеристики 1-ої групи брали за основу поменшену кількість опадів проти пересічної за 35 років восени (VIII, IX, X, XI місяці) та навесні (III, IV м-ць та початок травня); для другої групи характерна буде збільшена норма опадів восени (VIII, IX м-ці) та весною (IV, V м-ці). Так, перша група має опадів від 251,0—416 м/м. 2, група від 537,7 до 600 м/м., тоді, як пересічна за 35 років дорівнює 492,7 м/м. за ці ж місяці.

Характеристику року за метеор. даними провадимо з часу, коли більшість парів з'орано (з VII місяця), та доводимо до кінця червня, коли фактично починає озиме жито достигати (перехід від молочної до воскової стилости).

Із таблиці 4 видно, що не тільки за місяцями, а навіть за сумою опадів майже немає відхилень від тої характеристики груп, що ми їх даємо, тільки 1928/29 рік сумою опадів за рік дуже близько підходить до 3-ої групи нормальних років. Цей рік дуже трудно приєднати до тої чи тої групи ще й у зв'язку з градобоєм, що частково позначиться на врожаєві оз. жита.

Пересічна температура по роках не доповнює характеристики даних нами груп за опадами, а через те ми на неї не будемо зупинятись.

Далі розглянемо урожайні дані оз. жита за 7 років, як по групах, що ми їх навели вище, так і пересічну. До розподілу на групи за метеорологічними чинниками нас примусили такі факти: одного року спостерігається дуже великий вплив фосфорових угноєнь, другого нормальний, а третього — впливу зовсім не буває.

Коли підходити до вивчення впливу фосфорових угноєнь за пересічними даними, напр., за 7 років, то матимемо надбавки врожаїв від угноєнь, що

[1]) Виключенням буде 1927 рік, коли через посуху на всіх зайнятих парах засіяно озимину 3/IX, а не 7/IX, як на чистому пару.

О п а д и. *Таблиця 4.*

Роки / місяці	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Характеристика року
1923—24 . .	34,3	49,1	27,0	25,5	38,5	27,8	16,9	18,0	21,6	102,8	15,2	24,4	401,1	Нормально-вогкий
1924—25 . .	78,0	37,5	15,8	5,8	11,0	5,0	2,4	22,3	11,5	13,6	96,1	72,5	371,5	Сухий рік.
1925—26 . .	42,3	105,5	136.8	16.4	29,0	12,6	12,7	3,5	14.2	22,1	122,1	82 7	600,0	Вогкий
1926—27 . .	41,9	17,4	24,1	13.1	2,5	24.4	13,3	4,3	15,0	32,1	40,7	22.2	251.0	Сухий рік
1927—28 . .	105,8	47,1	1.7	15,9	27,0	35,0	7.4	16,1	13.4	37,3	56,1	58,2	451,1	Нормально-вогкий
1928—29 . .	10,2	30,0	32,1	34,3	66,6	53,3	12,5	5,5	3,8	45,4	33,7	88,7	416,1	Сухий рік
1929—30 . .	96,3	41,5	48,2	34,6	27,8	19,5	14,9	28,7	19,0	67,9	87,8	48,5	537,7	Вогкий рік
Пересічне за 35 р. . . .	68.4	49,2	36,8	40 2	26,4	27,3	27,2	23,8	30,9	30,5	52,7	79,3	492,7	

Т е м п е р а т у р а. *Таблиця 5.*

Роки / місяці	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Сума	Середня	Характеристика року
1523—24 . .	16,5	19,2	17.2	16,2	10,8	6,6	—3,3	—12,4	— 7,6	—3,8	5,6	16,9	21,7	103,6	8,0	Нормально-вогкий
1924—25 . .	21,7	18,6	19,1	17,4	7,4	0,3	—5,0	— 0,9	— 1,6	1,9	8,7	15,6	15,0	121.4	9,3	Сухий рік
1925—26 . .	15,0	20,2	18,5	12,9	7,7	3,1	—5,1	— 6,4	— 5,8	—2,0	8,9	14,3	17,7	99,0	7,6	Рогкий
1926—27 . .	17,7	20,7	16,3	12,9	8,5	5,7	—2,4	— 7,3	— 7,4	2,4	8,0	13.0	19,8	107,9	8.3	Сухий рік
1927—28 . .	19,8	20,5	21,4	17,3	9,1	1.8	—9,5	— 5,7	8,7	4,5	7,4	13,4	15,5	97.8	7.5	Нормально-вогкий
1928—29 . .	15,5	20,4	17,9	13,7	6,9	4,4	—2,8	— 8,6	16,8	—6,0	2,4	16.4	16,5	79,9	6,1	Сухий рік
1929—30 . .	16,5	19,3	23 2	12,1	11,3	3,7	—1,9	2,2	2,7	2,9	8,6	14,0	17,2	122,0	9,4	Вогкий

себе не виправдовують або ледве виправдовують (див. таблицю 6), бо надбавки від фосфору по різних зайнятих парах та по чистому хитаються від 3½ до 5 цент. на га зерна, та від 2,2 центн. до 7,8 центн. соломи, що в переводі на гроші складатиме 22 — 30 крб., тоді як вартість одних фосфорових угноєнь дорівнює 24 крб. на га, коли не врахозувати витрат на внесення цих угноєнь.

Зовсім інша картина буде тоді, коли розглядати надбавки від угноєнь за групами, що ми їх давали вище, бо ж неправдивий буде висновок, що ми його зробимо тільки за пересічними надбавками, куди входитимуть і роки, в які ефекти впливу штучних угноєнь згладив такий чинник, як полягання. Умови розвитку озимого жита в такі роки на контрольних ділянках чистих та зайнятих парів були навіть сприятливіші, ніж на угноєних ділянках, бо полягання там було багато менше, або його зовсім не було, як от наприклад на діл. ч. 98 після гороху (див. таблицю 6 та 6-а стор. 114—117).

За пересічними даними за 7 років по контрольному фону, цікаво буде порівняти різні зайняті пари. Найбільший урожай маємо на чистому пару (23,5 центнера); із зайнятих найкращі будуть: конюшиновий, еспарцетовий та люцерновий, далі йдуть в.-вівсяний, гороховий та вівсяний. Кращі зайняті пари поменшують урожай проти чистого пару на 3,5 центн. зерна, 6,8 цент. соломи на га (еспарцетовий та конюшиновий). Сухими роками (див. табл. 6) маємо дуже великі надбавки від фосфорових угноєнь, а саме: на конюшиновому пару + 8,7 цент. зерна та + 11,7 цент. соломи, а на гороховому + 8,8 цент. зерна та 10 цент. соломи, на люцерновому + 9,4 цент. зерна та + 10,6 цент. соломи, на в.-вівсяному + 9,0 цент. зерна та + 10,9 цент. соломи, на еспарцетовому + 7,4 зерна та + 7,1 цент. соломи на га.

Азот на чистому пару дає зменшення врожаю зерна на — 2,3 цент. та — 1,6 цент. соломи; комбінація азот + фосфор дає надбавку + 6,9 цент. зерна та + 9,5 цент. соломи і азот + фосфор + калій по чистому пару дає + 7,5 цент. зерна та + 10,6 цент. соломи на га. На конюшиновому пару комбінація фосфор + калій дає 9,4 цент. зерна та + 10,8 цент. соломи, на вівсяному пару азот дає + 0,9 — цент. зерна та + 1,5 цент. соломи, азот + + фосфор дає 8,5 цент. зерна та 10,9 цент. соломи на га.

Як бачимо, надбавки від угноєння фосфором настільки великі, що коли, навіть, не рахувати надбавки соломи озимини, то вони з лишком себе викуплюють. Найменшу надбавку зерна сухими роками маємо на еспарцетовому пару, — вона дорівнює 7,4 цент. на га, — та найбільшу — на люцерновому пару. Колиб ми такі надбавки мали щороку, або знали метеорологічні умови наступного року, то збільшити пересічний урожай озимини на 40 — 60% було б зовсім легко.

1926, 1929 вогких років ми спостерігали полягання, а через те на парах не угноєних умови були настільки сприятливі, що на них ми мали майже такі врожаї, як і на парах угноєних фосфором. Надбавка від фосфорових угноєнь на різних зайнятих парах хитається від 0,2 цент. (у рямцях помилки досліду) до 3,2 цент. зерна на га. Найбільші надбавки від фосфору ми маємо на гороховому пару, де взагалі озимина ніколи не буває полегла, та на еспарцетовому. У загальному ж надбавки цими роками настільки малі, що вони на де-яких зайнятих парах не можуть викупити навіть затрат на внесення угноєнь. Коли б такий вплив фосфору спостерігався щорічно, то не було б зовсім рації їх вносити під озимину. Комбінація азот + фосфор теж себе не виправдовує.

Нормально пересічними 1924, 1928 роками (за опадами) ми маємо надбавки від фосфорових угноєнь ще гірші, як у другій групі. Ці надбавки на різних зайнятих парах не виходять здебільшого з рямок помилки досліду для зерна. Надбавки, що себе можуть виправдати, маємо тільки на пару, зайнятому вівсом на сіно, але не виключно від фосфору, а від фосфору та азоту (+ 4,0 цент. зерна та + 2,8 цент. соломи на га). На врожаєві соломи

Озиме жито. **Урожай зерна в центнерах**

№ № ділянок	Попередники	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	Пересічне за 7 років
91	Пар квітневий	20,8	19,3	16,8	30,3	23,0	22,4	31,9	23,5
92	Пар квітневий перед посівом під озимину 15 кг. N на га весною по всходах 15 кг. N	19,0	14,0	18,1	30,3	25,5	20 7	31,8	22,8
93	Пар квітневий угноєн. 90 кг. P_2O_5 перед посівом під озимину 15 кг. N на га весною по всходах 15 кг. N	20,9	36,6	19,8	30,1	24,3	26,0	31.6	27,0
94	Пар квітневий угноєн. 90 кг. P_2O_5 75 кг. K_2O перед посівом під озимину 15 кг. N. на га весною по всход. 15 кг. N	22,0	38,7	19,3	30,9	25,5	24,8	33.6	27,8
95	Конюшина на 1 укіс . . .	15,2	10,6	18,4	23,8	25,3	14,6	32,2	20,0
96	Теж після збору 90 кг. P_2O_5 на га	14,0	22,0	18,9	28 8	25,4	24 1	32,1	23,6
97	Теж після збору 90 кг. P_2O_5 + 75 кг. K_2O на га . . .	16,4	23,1	18,3	28,5	27,4	25,6	33,5	24,7
98	Горох	11,0	11,3	18,0	17,0	20,8	13,4	27,1	16,9
99	Теж після збору 90 кг. P_2O_5 на га	13,3	25,0	20,6	26,3	19,9	16,8	31.0	21,8
100	Люцерна на 1 укіс	14,0	8.5	18,6	24,0	23,0	12.3	31,4	18,8
101	Теж після збору 90 кг. P_2O_5 на га	13,3	20,9	18,9	30,2	23,4	21.9	31.6	22,9
102	Віко-овес на сіно	12,5	11,8	14,4	20,5	20,7	12,3	30,3	17,5
103	Теж після збору 90 кг. P_2O_5 на га	13,9	24,1	17,0	27.4	20,4	20,3	31,5	22,1
104	Овес на сіно	11,7	14,1	15,6	22,8	16,6	8,9	27,1	16,7
105	Теж перед посівом озимини 15 кг. N та весною по всходах 15 кг. N.	13,7	12,1	14,4	24,6	20,7	11,9	25,1	17,5
106	Овес на сіно після збору 90 кг. P_2O_5 перед посівом озимини 15 кг. N та весною по всходах озимини 15 кг. N на га	16,0	27,9	17,4	27,0	20,3	16,4	26,6	21,7
107	Еспарцет на 1 укіс	12,0	12,6	14,7	26,6	22,2	20,3	30,5	19,8
108	Теж після збору 90 кг. P_2O_5 на га	12,8	26,0	17,4	29,5	22,2	26,0	33,6	23,9

[1]) Всі дані цієї роботи до звідної таблиці звів фах. Риднів М. К.

Таблиця 6.

на 1 га в 4-хпіллі з бобковими[1])

Прибавка в цент. на 1 га	Сухі роки 1925, 1927 та 1929		Вогкі роки 1926 та 1930		Норм. середні 1924 та 1928 р.		Примітка
	Урож.	Надбавка	Урож.	Надбавка	Урож.	Надбавка	
Контроль	24,0		24,4	—	21,9		1929 р.—градобій 11/VII. Полягання після квітування.
— 0,7	21,7	— 2,3	25,0	+ 0,6	22,2	+ 0,3	
+ 3,5	30,9	+ 6,9	25,7	+ 1,3	22,6	+ 0,7	
+ 4,3	31,5	+ 7,5	26,4	+ 2,0	23,8	+ 1,9	
Контроль	16,3	—	25,3	—	20,2	—	
+ 3,6	25,0	+ 8,7	25,5	+ 0,2	19,7	— 0,5	
+ 4,7	25,7	+ 9,4	25,9	+ 0,6	21,9	+ 1,7	
Контроль	13,9	—	22,6	—	15,9	—	
+ 4,9	22,7	+ 8,8	25,8	+ 3,2	16,6	+ 0,7	
Контроль	14,9	—	25,0	—	18,5	—	
+ 4,1	24,3	+ 9,4	25,2	+ 0,2	18,4	— 0,1	
Контроль	14,9	—	22,4	—	16,6	—	
+ 4,6	23,9	+ 9,0	24,2	+ 1,8	17,2	+ 0,6	
Контроль	15,3	—	21,4	—	14,2	—	
+ 0,8	16,2	+ 0,9	19,8	— 1,6	17,2	+ 3,0	
+ 5,0	23,8	+ 8,5	22,0	+ 0,6	18,2	+ 4,0	
Контроль	19,8	—	22,6	—	17,1	—	
+ 4,1	27,2	+ 7,4	25,5	+ 2,9	17,5	+ 0,4	

Озиме жито.

Ч. ділянок	Попередники	Урожай соломи в центнерах 1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	Пересічне за 7 років
91	Пар квітневий	33,6	32,2	64,5	59,0	48,1	46,1	63,8	49,6
92	Пар квітневий перед посівом під озимину 15 кг. N на га весною по всходах 15 кг. N	37,2	27,6	64,3	60,9	54,2	44,2	59,3	49,7
93	Пар квітнев. угнояв. 90 кг. P_2O_5 перед посівом під озимину 15 кг. N на га весн. по всходах 15 кг. N	32,3	50,4	70,7	61,8	53,0	53,7	67,4	55,6
94	Пар квітн. угнояв. 90 кг. P_2O_5 + 75 кг. K_2O перед посівом під озимину 15 кг. N на га весн. по всходах 15 кг. N	41,7	51,4	67,7	59,3	55,4	58,5	66,1	57,2
95	Конюшина на 1 укіс	27,1	15,0	65,7	43,3	52,8	32,7	63,3	42,8
96	Теж після збору 90 кг. P_2O_5 на га	29,6	24,5	69,1	57,9	55,8	43,6	65,2	49,4
97	Теж після збору 90 кг. P_2O_5 + 75 кг. K_2O на га	31,6	24,8	65,3	57,9	58,8	40,7	66,2	49,3
98	Горох	21,2	20,0	60,6	28,0	45,6	27,2	57,5	37,2
99	Теж після збору 90 кг. P_2O_5 на га	22,7	33,4	61,9	42,8	45,7	29,1	62,2	42,5
100	Люцерна на 1 укіс	26,6	21,2	61,5	46,3	50,4	29,2	62,3	42,5
101	Теж після збору 90 кг. P_2O_5 на га	25,7	24,9	61,6	56,7	49,7	46,7	47,9	44,7
102	Віко-овес на сіно	21,2	17,8	53,9	32,7	46,9	23,8	60,6	36,7
103	Теж після збору 90 кг. P_2O_5 на га	25,1	27,4	53,9	46,8	46,5	33,0	65,9	42,7
104	Овес на сіно	19,8	18,6	58,9	39,8	37,0	19,2	56,5	35,7
105	Теж перед посівом озимини 15 кг. N та весною по всходах 15 кг. N	22,6	18,8	57,4	38,1	45,7	25,3	60,4	38,3
106	Овес на сіно після збору 90 кг. P_2O_5 перед посівом озимини 15 кг. N та весною по всходах озимини 15 кг. N на га	24,7	30,3	60,9	51,6	45,9	28,4	60,1	43,5
107	Еспарцет на 1 укіс	19,5	18,4	60,5	52,5	49,7	38,6	62,1	43,0
108	Теж після збору 90 кг. P_2O_5 на га	24,0	28,0	63,9	59,6	49,6	43,3	74,2	48,9

на 1 га в 4-хпіллі з бобковими *Таблиця 6-а.*

Прибавка в цент. на 1 га	Пересічне 1925, 1927 та 1929 р.р.		Пересічне 1926 та 1930 р.р.		Пересічне 1924 та 1928 р.р.		Примітка
	Урсж.	Надбавка	Урож.	Надбавка	Урож.	Надбавка	
Контроль	45,8	—	64,2	—	40,8	—	
+ 0,1	44,2	— 1.6	61,8	— 2,4	45,7	+ 4,9	
+ 6,0	55,3	+ 9.5	69,0	+ 4,8	42,6	+ 1,8	
+ 7,6	56,4	+10,6	66,9	+ 2,7	48,6	+ 7,8	
Контроль	30,3	—	64.5	—	40,0	—	
+ 6,6	42,0	+11,7	67,2	+ 2,7	42,7	+ 2,7	
+ 6,5	41,1	+10,8	65,8	+ 1,3	45,2	+ 5.2	
Контроль	25,1	—	59,0	—	33,4	—	
+ 5,3	35,1	+10,0	62,0	+ 3,0	34,2	+ 0,8	
Контроль	32,2	—	61,9	—	38,5	—	
+ 2,2	42,8	+10,6	54,8	7,1	37,7	— 0,8	
Контроль	24,8	—	57,2	—	34,0	—	
+ 6,0	35,7	+10,9	59,9	+ 2,7	35,8	+ 1,8	
Контроль	25,9	—	57,7	—	28,4	—	
+ 2,6	27,4	+ 1,5	58,9	+ 1,2	34,2	+ 5,8	
+ 7,8	36,8	+10,9	60,5	+ 2,8	36,6	+ 8,2	
Контроль	36,5	—	61,3	—	34,6	—	
+ 5,9	43,6	+ 7,1	69,0	+ 7,7	36,8	+ 2,2	

Урожай озимої пшениці 1928 року. *Таблиця 7.*

Попередник		Пар ранній				Конюшина			Люцерна		Міш.	Овес			Еспарцет	
Ч. ч. ділянок		91	92	93	94	95	96	97	100	101	103	104	105	106	107	108
Угноєння		контр.	N	P—N	P—N+K	контр	P	P+K	контр.	P	P	контр.	N	P+N		
Урожай це га	Зерна	8,2	10,1	11,1	15,8	4,3	14,2	12.3	7,1	8,7	7,3	5,2	7.6	5,8	—	—
	Соломи	22,8	28,6	25,1	33,9	12,4	31,8	24,8	17,8	22,5	18,9	15,0	17,7	15,1	—	—
Зберігалось повторень		2	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—
Площа в кв. метрах		72,7	66,4	72,7	84,0	84,0	52,3	70,1	84,0	71,0	84,0	84,0	83,0	74,3	—	—
Що зберіглось		85	84	84	83	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		—	84	60,1	66,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Урожай ярої пшениці—пересів 1928 року. *Таблиця 7-а.*

Попередник		Пар ранній	Конюшина			Горох		Люцерна		В.-овес		Овес			Еспарцет	
Ч. ч. ділянок		91	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
Угноєння		контр.	контр.	P	P+K	контр.	P	контр.	P	контр.	P	контр.	N	P+N	контр.	P
Урожай це/га	Зерна	5,4	3,9	2,7	2,8	3,2	3,9	3,9	3,8	2,8	3,5	3,1	3,6	3,9	3,2	3,6
	Соломи	23,8	19,4	15,2	13,8	17,7	17,7	19,2	18,1	13,4	13,5	12,9	17,6	16,4	21,9	21,0
Повторень		1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2		3	3

ми маємо цими роками надбавки в 2,2 — 2,7 цент. від фосфору в сівозмінах з еспарцетом та конюшиною; решта зайнятих парів бобковими мають меншу надбавку або навіть зменшення від фосфору, як після люцерни.

У загальному можна констатувати, що жодного року ми не спостерігали негативного впливу угноєнь на всіх або на більшости зайнятих парів. Навіть 1924, 1928 років ми маємо невеликі надбавки від штучних угноєнь на озимині, що йшла по бобкових зайнятих парах.

Уже згадувалось у змінах програми, що озиму пшеницю в 4-хпіллю заведено 1928 р. і що наслідки, які ми отримали, мало цікаві, у зв'язку з вимерзанням озимини. Та через те, що озимина частково зберіглася і врожай обліковано, цікаво буде прослідкувати за тим, де краще вона витримала несприятливі умови зимівлі та що цьому сприяло.

Безумовно, на підставі цього невеличкого матеріялу ми не беремося дати вичерпну відповідь на поставлене питання.

Аналіза матеріялу, наведеного від нас, дає змогу сказати, що найкраще зберіглася озима пшениця на парові чистому, неугноєному та ще краще на угноєному. На зайнятих парах озимина зберіглася гірше; із трьох повторень обраховано озиму пшеницю в одному; угноєння на зайнятих парах, де озимина зберіглася, дуже впливало на врожай, наприклад, на конюшиновому пару від фосфору маємо врожай втричі більший, як на контрольній. На еспарцетовому та гороховому парах озима пшениця перезимувала так зле, що неможливо було її обрахувати. Загиблу озимину пересіяно — (див табл. 7а).

Ярова пшениця, що нею пересіяли з великими запізненнями озиму, дала мізерні врожаї. Причина пізнього пересіву була та, що озимина пропадала на весні поступово й її загибель виявилася пізно. Ждати якогось ефекту від такого пересіву не доводиться.

Цікаво буде розв'язати питання, чи після всіх бобкових рослин однаково діють фосфорові угноєння і чи мають вони перевагу проти небобкових рослин. Коли переглянути пересічні надбавки озимини по різних зайнятих парах, то побачимо, що такої різниці, як спостерігалась на Носівській станції в дії фосфатів після конюшини, ми не маємо. У нас навіть після конюшини фосфати діють трохи гірше, як після гороху, люцерни та еспарцету, правда, різниця невелика.

Небобкова рослина — овес має надбавку від азоту + 0,8 цнт. зерна, тоді як комбінація азоту + фосфор дає + 5,0 центн. зерна.

На жаль, немає ділянки з одним фосфором після вівса, через те неможна сказати, що бобкові рослини не мають на наших ґрунтах переваги проти небобкової — вівса по використанню фосфатів.

Не спостерігається великої різниці дії фосфору після різних бобкових рослин і років сухих, коли особливо випинається дія фосфору і здавалося б повинна виявитися різниця з дії фосфатів після бобкових. Фактично ми маємо надбавки зерна від фосфору майже однакові після конюшини, гороху та в.-вівса, трохи більші — після люцерни та менші після еспарцету (див. табл. надбавок ч. 8 стор. 120).

Немає великої різниці в дії фосфатів у різних бобкових цими роками і на соломі, а також само маємо зменшення надбавки після еспарцету. Роками, коли спостерігали полягання (1926, 1930), ми маємо дуже мізерні надбавки від фосфору після конюшинового, люцернового та почасти в.-вівсяного пару і багато більші після горохового та еспарцетового.

1924, 1928 років ми мали негативний вплив або мізерні надбавки зерна озимини на всіх зайнятих парах бобковими та чистому парові, і тільки на вівсяному парові ми отримали чималі надбавки, як від азоту + фосфор, так і від одного азоту. На соломі повторюється та ж сама картина з тією різницею, що на еспарцетовому парові та конюшиновому після фосфатів надбавки оз. соломи трохи більші, як після інших бобкових парозаймальних слин, але набагато менші, як на вівсяному парові. Ранні пари, навіть не-

угноєні, дають за нашими даними досить сталі й високі врожаї оз. жита, що пересічно за 7 років дорівнюють 23,5 цнт. на га у залежности від метеорологічних умов. Хитання врожаю дуже невеликі (див. табл. 6).

Таблиця 8.

Надбавка озимого жита від угноєнь.

Попередники	Ч. ділянки	Пересічно за 7 років	1925, 1927, 1929 сухі роки	1926, 1930 вогкі	1924, 1928 пересічні	Пересічно за 7 років	1925, 1927, 1929 сухі	1926, 1930 вогкі	1924, 1928, пересічні
			Зерно			Солома			
Пар ранній	91	—	—	—	—	—	—	—	—
Пар ранній+N	92	—0,7	—2,3	+0,6	+0,3	+0,1	— 1,6	2,4	4,9
Пар ранній P + N	93	+3,5	+6,9	+1,3	+0,7	+6,0	+ 9,5	+4,8	+1,8
Пар ранній P + N + K	94	+4,3	+7,5	+2,0	+1,9	+7,6	+ 10,6	+2,7	+7,8
Конюшина на 1 укіс	95	—	—	—	—	—	—	—	—
Теж + P	96	+3,6	+8,7	+0,2	—0,5	+6,6	+11,7	+2,7	—2,7
Теж + P + K	97	+4,7	+9,4	+0,6	+1,7	+6,5	+10,8	+1,3	+5,2
Горох на зерно	98	—	—	—	—	—	—	—	—
Теж + P	99	+4,9	+8,8	+3,2	+0,7	+5,3	+10,0	+3,0	+0,8
Люцерна на 1 укіс	100	—	—	—	—	—	—	—	—
Теж + P	101	+4,1	+9,4	+0,2	— 0,1	+2,2	+10,6	—	— 0,8
В.-овес на сіно	102	—	—	—	—	—	—	—	
Теж + P	103	+4,6	+9,0	+1,8	+0,6	+6,0	+10,9	+2,7	+1,8
Овес на сіно	104	—	—	—	—	—	—	—	
Теж + N	105	+0,8	+0,9	—1,6	+3,0	+2,6	+ 1,5	+1,2	+5,8
Теж + P + N	106	+5,0	+8,5	+0,6	+4,0	+7,8	+10,9	+2,8	+8,2
Еспарцет на 1 укіс	107	—	—	—	—	—	—	—	—
Теж + P	108	+4,1	+7,4	+2,9	+0,4	+5.9	+ 7,1	+7,7	+2,2

Запроваджуючи зайняті пари, за основне питання вважатимо те, який урожай дають ці пари. На таблиці 9 наведено дані зменшення врожаю на різних зайнятих парах проти раннього неугноєного пару.

Таблиця 9.

Зменшення врожаю озимини від зайнятого пару проти раннього неугноєного.
(В центн. на га).

Контрол.	Еспарцет		Конюшина		Люцерна		В.-овес		Горох		Овес	
	Зерн.	Сол.	Зерн.	Сол.	Зерн.	Сол.	Зерн.	Сол.	Зерн.	Сол.	Зерн.	Сол.
Контрол. .	—3,7	—6,6	—3,5	—6,8	—4,7	—7,1	—6,0	—12,9	—6,6	—12,4	—6,8	—14,3
Фосфор . .	+0,4	—0,7	+0,1	—0,2	—0,6	—4,9	—1,4	— 6,9	—1,7	— 7,1	[1])—1,8	[1])—6,1

Як бачимо з таблиці, зменшення врожаю на зайнятих парах зерна та оми спостерігається; воно є в прямій залежності від часу збору парозай-

[1]) Фосфор + азот.

Урожай картоплі в 4-хпіллі в центнерах на га.

Ч. ч. ділян.	Передпопередник	Попередник	Місцева	Рожева	Вольтман	Чарторійськ. сталції			Пересічне для Вольтм.	Пересічне за 6 років	Надбавки
			1925 р.	1926 р.	1927 р.	1928 р.	1929 р.	1930 р.			
91	Пар ранній	Ов. жито	127,3	117,0	183,1	140,6	198.0	203,9	181,4	161,6	—
92	Пар ранній + N	Ов. жито 45 кг. N на га при оранці на зяб під картоплю	135,2	114,5	208,8	151,9	225,0	165,9	187,9	166,9	+ 5,3
93	Пар ранній + P + N	„	136,7	134,1	211,3	151,4	226,0	217,0	201,4	179,4	+17,8
94	Пар ранній + P + N + K . .	„	134,6	138,8	194,8	153,8	230,0	201,7	195,1	175,6	+14,0
95	Конюшина на 1 укіс	„	123,2	113,8	199,8	133,2	218,0	183,8	183,7	162,0	—
96	Теж + P	„	128,8	124,7	201,1	131,8	221,0	181,7	183,9	164,8	+ 2,8
97	Теж + P + K	„	126,9	125.4	192.4	132,6	226.0	215,4	191,6	169,8	+ 7,8
98	Горох на зерно	„	117,2	133,5	171,7	143,6	237,0	176.6	182,2	163,3	—
99	Теж + P	„	121,5	139,9	182,4	135,6	226,0	174,4	179,6	163,3	—
100	Люцерна на 1 укіс	„	142,6	124,7	178,5	143,9	212,0	175,1	177,4	162,8	—
101	Теж + P	„	137,5	148,7	184,9	135,5	211,0	201,1	183,1	169,8	+ 7,0
102	В.-овес на сіно	„	130,8	137,0	164,2	146,9	213,0	160,9	171,2	158,8	—
103	Теж + P	„	135,5	137,8	179,8	140,8	211,0	191,6	180,8	166,2	+ 7,4
104	Овес на сіно	„	123,5	125,4	171,2	138,7	210,0	184,2	176,0	158,8	—
105	Теж + N	„	142,7	130,8	180,3	146,4	220.0	163,9	177,6	164,0	+ 5,2
106	Теж + P + N	„	145,8	144.5	184,7	152,3	234,0	182.3	188.3	174,0	+15,2
107	Еспарцет на 1 укіс	„	112,8	131,8	168,1	141,4	209,0	188,6	176,8	158,6	—
108	Теж + P	„	113,4	136,0	175,5	143,3	199,0	191,9	177,4	159,8	+ 1,2

Примітка: 1. Починаючи з 1926 по 1930 рік взято врожай пересічний між фактичним та теоретичним, бо кущі випадали або від покражі перед збиранням, або від того, що вибраковували домішки. Невведення поправки повело б до зменшення врожаю. Густота насадження рідко де менше від 95%.

2. 1929 р. градобій 11/VII.

мальної рослини, цеб-то, чим пізніше зберігають парозаймальну рослину, тим менший буде її врожай, винятком із цього буде небобкова рослина — овес, що дає більше зменшення проти раннього пару, як горох, який збирають багато пізніше, у цьому й буде перевага бобкових рослин, бо коли після вівса, ще відрахувати дію азоту, то різниця на користь бобкових буде ще більша.

Внесенням фосфору на зайнятих парах під озимину ми досягаємо того, що еспарцетовий, конюшиновий та люцерновий пар дає врожай озимого зерна, що дорівнює врожаям чистого пару; навіть віко-вівсяний, гороховий та вівсяний пари при азотово-фосфоровому вдобренні дають врожаї, що є мало менші, як на ранньому парові.

Отже внесенням угноєнь фосфору та азото-фосфору під озимину на зайнятих парах ми дорівнюємо їхню врожайність до чистого пару, навіть тоді, коли ми будемо рахувати зовсім врожаю парозаймальної рослини, яка збільшила б їхню продуктивність проти чистих парів. Далі прослідкуємо, як відчуває себе картопля, буряк та овес після озимини в залежности від того, чим був зайнятий пар перед нею.

3. Урожай просапних культур — III-го клину сівозміни.

У просапному клині ми до 1928 року мали тільки одну картоплю, а останніх трьох років одночасно вивчали дві культури — картоплю та цукровий буряк. 1925 та 1926 років ми садили картоплю місцеву рожеву, а всіх останніх років — пізній заводський сорт — Вольтман Чарторійської станції.

Урожай та надбавки від угноєнь через озимину на картоплі маємо такі:

Треба додати, що на пару ранньому та вівсяному ми маємо не тільки післявплив фосфору через озимину, а також безпосередній вплив азотових угноєнь, що внесені після збору озимини під картоплю перед оранкою на зяб.

Як бачимо з наведених даних (таблиця 10), післядію фосфорових угноєнь на картоплю маємо після пару, зайнятого мішанкою та люцерною; на решті парів післядії фосфору або немає, або вона менше, як на попередніх двох зайнятих парах (конюшина + 2,8 цнт., а еспарцет + 1,2 цнт.).

Азот, внесений під картоплю в кількости 45 кіло N на га, дає невеличку надбавку, як у сівозміні з чистим паром, так і вівсяним паром (+ 5,3 цнт.). Надбавка втроє збільшується в сівозміні з тим же чергуванням культур, коли в пару під озимину внесено фосфор, цеб-то там ми маємо дію азоту та післядію фосфору, напр., у сівозміні з вівсом у пару надбавка дорівнює 15,2 цнт. картоплі на га, та в сівозміні з паром чистим + 17,8 цнт. на га.

Потрійна комбінація, де азот у кількості 45 кгр. N вносять під картоплю, а решту угноєнь вносять під озимину, — збільшує врожай картоплі менше, як парна комбінація, про яку вже згадувалось.

Без угноєння врожаї картоплі будуть менші, порівнюючи до сівозміни з чистим паром неугноєним, тільки в сівозмінах із зайнятими парами в.-вівсяним, еспарцетовим та вівсяним, решта дає навіть більше, як у сівозмінах із чистим паром. По угноєному фоні ми маємо врожаї картоплі багато більші в сівозмінах із зайнятим паром, що видно з таблиці 11.

Таблиця 11.

Надбавки картоплі проти сівозміни з паром раннім.

	Ран. пар	Конюшина	Горох	Люцерна	В.-овес	Овес	Еспарцет
Контроль	—	+0,4	+1,7	+1,2	—2,8	—2,8	—3,0
Фосфор	—	+3,2	+1,7	+8,2	+4,6	—	—1,8

Урожай цукрових буряків у 4-хпільних сівозмінах у цнт на га.

Ч. ч. дільн.	Передпопередник	Попередник	1928 р.	1929 р.	1930 р.	Пересічно за 3 роки	Надбавки
91	Пар ранній	Оз. жито	134,7	220,0	238,9	193,9	—
92	Пар ранній + N	Оз. жито 45 кгр. N на га при оранці на зяб під картоплю	154,4	242.0	280,4	225,6	—
93	Пар ранній + P + N	„	142,8	241,0	290,7	224,8	—
94	Пар ранній + P + N + K	„	148,1	242,0	309,4	233,2	—
95	Конюшина на 1 укіс	Оз. жито	137,2	227,0	275,8	213,3	+ 19,4
96	Конюшина на 1 укіс + P	„	128,7	244,0	274,3	215,7	+ 21 8
97	Конюшина на 1 укіс + P + K	„	141,0	253,0	264,3	219,4	+ 25,5
98	Горох на зерно	„	148,1	251,0	249,8	216,3	+ 22,4
99	Теж + P	„	132,4	251,0	259,1	214,2	+ 20,3
100	Люцерна на 1 укіс	„	140,9	232,0	241,7	204,9	+ 11,0
101	Теж + P	„	139,0	232,0	295,6	222,2	+ 28,3
102	В.-овес на сіно	Оз. жито	142,7	230,0	252,0	208.2	+ 14,3
103	Теж + P	„	130,1	219,0	268,4	205,8	+ 11,9
104	Овес на сіно	„	135,1	211,0	237,8	191,3	— 2,6
105	Теж + N	Оз. жито 45 кгр. N на га при оранці на зяб під картоплю	136,4	229,0	251,1	205,5	+ 11,6
106	Теж + P + N		148,1	248.0	289,2	228,4	+ 34.5
107	Еспарцет на 1 укіс	Оз. жито	142,0	230,0	259,6	210,5	+ 16,6
108	Теж + P	„	123.4	220,0	263.3	202,2	— 8,3

Таблиця 13.

Урожай зерна вівса в центнерах з га в 4-пільних сівозмінах.

Ч. ч. ділян.	Попередник	Культура	1926 р.	1927 р.	1928 р.	1929 р.	1930 р.	Пересічне за 5 років	Пересічне за 26, 28, 30 роки	Пересічна надбавка	Надбавка за 26, 28, 30 р. р.
91	Картопля	Овес	20,4	13,7	24.5	10,9	18,4	17,6	21,1		—
92	Картопля + 45 кгр. N на га	Овес + 15 кгр. N весною по всходах	20,3	13,1	27,4	10,2	19,1	18,0	22,3	+ 0,4	+ 1,2
93	„	„	21,0	15,2	25,6	11,4	19,0	18,4	21,9	+ 0,8	+ 0,8
94	„	„	19,8	15,5	25,8	10,2	20,5	18,4	22,0	+ 0,8	+ 0,9
95	Картопля	Овес	19,2	13,9	22,7	8,8	19,4	16,8	20,4		
96	„	„	17,4	14,6	23,7	8,9	18,3	16,6	19,8	— 0,2	— 0,6
97	„	„	17,6	15,4	23,3	9,4	19,2	17,0	20,0	+ 0,2	+ 0,4
98	„	„	16,2	13,8	23,5	8,9	17,5	16,0	19,1	—	—
99	„	„	16,2	16,4	23,1	9,2	18,0	16,6	19,1	+ 0,6	+ 0,6
100	„	„	19,4	14,0	23,2	9,0	17,7	16,7	20,1	—	—
101	„	„	19,9	16,6	23,9	10,2	18,4	17,8	20,7	+ 1,1	+ 0,6
102	„	„	16,1	14,7	23,0	8,1	18,4	16,1	19,2	—	—
103	„	„	16,7	15,1	22,4	9,8	17,8	16,4	19,0	+ 0,3	+ 0,2
104	„	„	16,0	14,4	22,2	8,4	17,1	15,6	18,4	—	—
105	Картопля + 45 кгр. на га	Овес + 15 кгр. N весною по всходах	17,4	13,8	25,3	9,0	17,6	16,6	20,1	+ 1,0	+ 1,7
106	„	„	17,7	15,8	24,9	10,5	19,2	17,6	20,6	+ 2,0	+ 2,2
107	„	„	17,0	13,8	22,0	10,0	19,0	16,4	19,3	—	—
108	„	„	17,8	13,8	24,4	10,7	18,0	16,9	20,1	+ 0,5	+ 0,8

Таблиця 13-а.

Урожай соломи і вівса в цнтр. на га в 4-хпільній сівплодозміні.

Ч. ч. ділян.	Попередник	Культура	1926 р.	1927 р.	1928 р.	1929 р.	1930 р.	Переєічне за 5 р.	Надбавки
91	Картопля	Овес . . .	46,6	26,6	33,7	14,2	28,2	29,9	—
92	Теж 45 + кг. N на га .	Теж + +15 кг. N весною по всходах .	49,9	23,6	35,5	12,8	30,9	30,5	+0,6
93	„	„	54,1	30,5	35,9	20,6	31,2	34,5	+4,6
94	„	„	51,7	30,5	37,1	22,9	31,4	34,7	+4,8
95	Картопля	Овес . . .	50,3	26,1	30,1	17,7	29,0	30,6	—
96	„	„	49,7	26,8	31,1	21,2	28,4	31,4	+0,8
97	„	„	49,9	32,0	30,8	19,5	28,4	32,1	+1,5
98	„	„	40,6	25,1	29,4	13,9	27,5	27,3	—
99	„	„	38,5	29,1	30,8	14,8	26,7	28,0	+0,7
100	„	„	48,0	24,0	31,5	18,5	28,0	30,0	—
101	„	„	49,6	29,9	31,8	20,2	29,0	32,1	+2,1
102	„	„	43,4	25,5	29,3	14,1	27,6	28,0	—
103	„	„	38,9	28,5	28,2	13,7	26,7	27,2	−0,8
104	„	„	37,9	25,7	27,2	23,0	26,1	28,0	—
105	Теж + 45 кг. N на га .	Овес + +15 кг. N весною по всходах .	44,6	26,8	32,8	16,8	31,3	30,5	+2,5
106	„	„	45,3	31,3	32,6	21,2	32,1	32,5	+4,5
107	Картопля	„	42,5	28,0	25,2	11,0	27,5	26,8	—
108	„	„	42,3	32,6	29,9	16,9	27,8	29,9	+3,1

Винятком буде сівозміна із еспарцетовим паром, де врожаї менші, як у сівозміні з паром чистим. Вплив угноєнь та передпопередників на врожай картоплі не залежить від сорту картоплі, а в загальному сорт Вольтман є багато врожайніший, як місцева рожева (більш раннестигла).

Цукровий буряк у сівозмінах із зайнятими парами бобковими рослинами дає врожаї більші, як у сівозмінах із паром чистим та вівсяним без угноєнь, що видно з наведеної вище таблиці 12.

Післявплив фосфорових угноєнь, внесених під озимину, маємо тільки в сівозмінах із зайнятими парами люцерною (+ 17,3 цнт.) та конюшиною, а в сівозмінах із гороховими та в.-вівсяним паром маємо навіть зменшення врожаю. Азотові угноєння дуже впливають на врожай буряка в сівозміні з чистим паром та слабіше в сівозміні з вівсом у пару, але в останньому сівозміні дуже гарно впливає азот тоді, коли в пару внесено фосфор під озимину (+ 37,1 цнт.). Коли порівняти врожай цукрового буряка після озимини в сівозміні з чистим та зайнятими парами, то отримаємо надбавки проти сівозміни з чистим паром.

Фони	Пар. ран.	Конюш.	Горох	Люцерна	В.-овес	Овес	Еспарцет
Контрол.		+19,4	+22,4	+11,0	+14,3	— 2,6	+ 16,6
Фосфор		+ 21,8	+ 20,3	+ 28,3	+ 11,9	+ 22,9 [1]	+ 8,3

Як бачимо з наведених далі даних, сівозміни з зайнятими парами бобковими набагато кращі ніж сівозміни із чистим паром. Післядія фосфору збільшує врожай у сівозмінах із конюшиною та люцерною. Все вищенаведене свідчить, що сівозміни з зайнятим паром бобковими позитивно впливають на картоплю та особливо на цукровий буряк.

4. Урожаї вівса.

Рослина IV-го клину буде овес. Сорт вівса — Верхнячевський 053. У метеорологічному відношенні не всі роки були сприятливі для вівса, напр., 1927 р. недостатня кількість опадів у червні та висока температура були причиною запалу вівса, а 1929 року до 40% зерна вівса вибило градом 11/VII у час молочної стиглости. У час квітування овес 1927 року подавав надії на врожай найменше на 25 цнт., але в дійсності, з причини запалу, під час молотіння отримали не зерно, а полову, бо зерно спалила спека, коли воно наливалося.

Із наведених таблиць 13 та 13-а видно, що пересічний урожай вівса за п'ять років щось із 17 цнт. зерна на га. Причини зменшення врожаю окремих років ми з'ясували. За нормально-пересічний урожай вівса у наших умовах буде врожай трохи більший за 20 цнт. зерна на га, коли не рахувати 1927 та 1929 р. р.

Післявплив фосфорових угноєнь через озимину та картоплю на вівсі є, але невеликий. У сівозміні з люцерною вплив фосфорових угноєнь є більший. Великі надбавки від угноєнь маємо в сівозміні з вівсом у пару, але там скоріше діє азот. У сівозміні з паром чистим вплив азотових угноєнь теж дуже малий.

Урожай вівса в сівозмінах із зайнятими парами менше, як у сівозмінах із чистим паром, різниця на користь чистого пару буде така:

	Пар чистий	Конюшина	Горох	Люцерна	В.-овес	Овес	Еспарцет
Урожай зерна в цнт. на га	17,6	16,8	16,0	16,7	16,1	15,6	16,4
Надбавки	—	—0,8	—1,6	—0,9	—1,5	—2,0	—1,2
Урожай соломи в цнт. на га	29.9	30,9	27,3	30,0	28,0	28,0	26,8
Надбавки	—	+0,7	—2,6	+0,1	—1,9	—1,9	—3,1

Різниця в урожаєві зерна особливо в сівозмінах із ранне-зайнятими бобковими парами дуже невелика на користь чистого пару. Майже те ж саме

[1]) N + P.

щодо врожаю соломи; маємо виняток тільки для сівозміну з еспарцетом. Сівозміни з пізньо-зайнятими парами дають більше зниження врожаю вівса проти сівозміни з чистим паром.

Післядія фосфору через озимину та просапні культури для більшости зайнятих парів позначається позитивно і різниця на користь чистого пару є або дуже мала, або її зовсім немає.

Щоб прослідкувати, чи однаково діють штучні угноєння після різних бобкових, ми зробили виборку надбавок проти контрольної чистого пару в різних сівозмінах. Але надбавки в абсолютних цифрах неможна порівнювати з усіх 4-х клинів, а через те ми ці надбавки з усіх клинів перевели в крохмальні еквіваленти за Кельнером.

Таблиця 14.

Пересічні надбавки врожаю на зайнятих парах в порівнянні до чистого пару в цілій сівозміні.

Попередник озимини та угноєння	Сіна ц/га	Надбавки озимини проти чистого пару цент. на га		Надбавки просапних культур цент. на га		Надбавки вівса цент. на га	
		Зерно	Солома	Картопля	Ц/буряк	Зерно	Солома
Конюшина — контроль . .	+30,9	—3,5	— 6,8	+ 0,4	+ 19,4	—0,8	+ 0,7
„ + P_2O_5 під оз. .	+34,4	—0,1	— 0,2	— 3.2	+ 21,8	— 1.0	— 1.5
	зер. сол.						
Горох — контроль	11,1 18,6	—6,6	—12,4	+ 1,7	+ 22,4	—1,6	—2.6
„ + P_2O_5 під оз. . . .	10,6 22,4	—1,7	— 7,1	+ 1,7	+ 20,3	—1,0	—1,9
Люцерна — контроль . . .	+25,7	—4,7	— 7,1	+ 1,2	+ 11,0	—0,9	+ 0,1
„ + P_2O_5 під оз. . .	+28,4	—0,6	— 4,9	+ 8,2	+ 28,3	+ 0,2	— 2,2
В.-овес — контроль	+31,1	—6,0	—12,9	— 2,8	+ 14,3	—1,5	—1.9
„ + P_2O_5 під оз. . . .	+32,3	— 1,4	— 6,9	+ 4,6	+ 11,9	—1,2	—2,7
Еспарцет — контроль . . .	+34,4	— 3,7	— 6,6	— 3,0	+ 16,6	— 1,2	— 3,1
„ + P_2O_5 під оз. .	+35,4	+ 0,4	— 0,7	— 1,8	+ 8.3	— 0,7	—
Овес — контроль	+28,2	—6,8	-14,3	— 2,8	— 2,6	—2,0	—1,9
„ + P_2O_5 під оз. та N під озим. овес, буряк та картоплю	+27,3	— 1,8	— 6.1	12,4	+ 34,5	—	+ 2,6

Із таблиці надбавок у крохмальних еквівалентах ми бачимо дуже цікаву картину: 1) сума надбавок 2, 3 та 4 клину з набором культур озиме жито, картопля, овес без угноєння по зайнятим парам бобковими рослинами — від'ємна, але бобкові зайняті пари менше зменшують урожайність культур 2, 3 та 4 клинів у порівненні до сівозміни з чистим раннім паром, ніж овес — небобкова рослина. 2) Внесення фосфору в пару під озимину в сівозмінах із бобковими, особливо конюшиною та люцерною, зовсім зменшує неґативний вплив зайнятого пару, або даже поменшує його. 3) Введення в сівозміну із бобковими цукрового буряка замість картоплі після озимого жита змінює картину вигідности зайнятих парів бобковими в бік збільшення, бо бобкові рослини через озимину дуже добре впливають на цукровий буряк, збільшуючи його врожайність проти чистого пару від 11,0 до 22,4 в ц/га. 4) Фосфорові угноєння в сівозмінах із бобковими та буряком дають більше врожаю, як по чистому пару, сума надбавок у сівозмінах з конюшиною, люцерною та еспарцетом досягає 1 — 4,0 цент. крохмалю. 5) Коли врахувати

Таблиця 14-а

Надбавки в крохмальних еквівалентах у порівнянні до сівозміни з паром раннім неугноєним в цент. на гектар.

Попередник озимини та угноєння	Зан. пари I	Озиме жито		Картопля	Буряк	Овес		Сума надбав. в кр. еквівалент.		Сума надбав. в кр. еквівалент.	
		Зерно II	Солома II	III	III	Зерно IV	Солома IV	II, III, IV клину з картопл.	II, III, IV клину з буряком	I, II, III, IV клину з картопл.	I, II, III, IV клину з буряком
Конюшина — контроль	9,86	— 2,5	0,74	0,08	3,06	0,48	0,12	— 3,52	0,54	6,34	9,32
„ + P_2O_5 під озимину	+ 10,97	0,07	— 0,02	0,63	3,44	0,6	0,26	0,34	3,15	11,31	+ 14,12
Горох — контроль	+ 10,56	4,71	1,35	0,33	3,54	0,96	0,44	— 7,13	3,92	3,43	6,64
„ + P_2O_5 під озимину	+ 10,9	— 1,21	0,77	0,33	3,21	0,6	— 0,32	— 2,57	+ 0,31	+ 8,33	+ 10,59
Люцерна — контроль	5,76	— 3,35	— 0,77	0,24	1,74	0,54	0,02	4,44	2,9	1,32	2,86
„ + P_2O_5 під озимину	+ 6,36	— 0,43	— 0,53	1,62	1,17	0,12	0,37	1,15	4,0	7,51	10,36
В.-овес — контроль	+ 8,96	— 4,28	— 1,41	0,55	2,25	0,9	— 0,32	— 7,46	4,65	1,5	+ 4,31
„ + P_2O_5 під озимину	+ 9,3	1,0	— 0,75	0,91	1,88	— 0,72	0,46	2,02	— 1,05	+ 7,28	+ 8,25
Еспарцет — контроль	+ 10,7	— 2,64	— 0,72	0,59	2,62	— 0,72	0,53	5,2	1,99	5,5	8,71
„ + P_2O_5 під озимину	+ 11,01	+ 0,28	— 0,08	0,35	1,31	0,42	—	— 0,57	1,99	11,58	12,1
Овес — контроль	+ 9,93	— 4,85	— 1,56	0,55	0,41	— 1,19	0 32	8,47	— 8,33	1,46	1,6
„ + P_2O_5 під озимину, N під озимину, овес, буряк, карт.	+ 9,61	1,26	— 0,66	2,44	5,45	—	0.44	0,94	3,95	10,55	13,56

Примітка: Крохмальні еквіваленти за Кельнером взято: для конюшини — 31,9, еспарцету — 31,1, люцерни - 22,8, в.-вівса — 28,8, вівса — 35,2, гороху - зерно — 68,6, солома — 16,2, озиме жито - зерна — 71,3, соломи - 10,9, картоплі — 19,7, буряк - 15,8, вівса - зерна — 59,7, соломи — 17,0.

врожай парозаймальних рослин, то навіть по контрольному фону зайняті пари бобковими мають перевагу проти чистого пару, особливо в сівозмінах із цукровим буряком. 6) Угноєння форфором збільшує вигідність зайнятих парів бобковими. 7) В сівозмінах із небобковою рослиною — вівсом на сіно в пару, коли грубо відкинути дію азота, то будемо мати надбавку від фосфору меншу, як у сівозмінах із конюшиною, люцерною та віко-вівсом. 8) Фосфор найкраще діє в сівозміні з конюшиною, люцерною та віко-вівсом; гірше в сівозмінах із горохом та особливо з еспарцетом. 9) Фосфати особливо великого значення набувають після бобкових рослин сухими роками (див. табл. 6). 10) Внесенням фосфатів можна зменшити негативний вплив зайнятого пару на культурах 2, 3 та 4 клини 4-хпільного сівозміну, а коли ще врахувати врожай парозаймальної рослини, то перевага зайнятих парів бобковими буде ще більша в порівненні до чистого пару. 11) Якість зерна на зайнятих парах не гірша, а деяких років навіть краща, як по чистому пару. (див. додаток).

Додаток.

Натура зерна озимого жита.

Назва пурки	Рік	91	92	93	94	95	96	97	98	99
Ісаєва (пуд—фунт) . . .	1924	8—18	8—16	7—36	8—02	8—10	8—08	8—07	8—12	8—08
	1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1926	6—37	7—07	7—00	7—03	7—05	7—03	7—05	7—17	7—15
	1927	8—13	8—11	8—15	8—19	8—23	8—19	8—14	8—19	8—24
	1928	8—37	8—36	8—34	8—35	8—34	8—36	8—36	8—36	8—37
Рааше (золот.)	1929	112.9	110.4	107,5	108,7	109.1	111,6	112.5	108,1	111,8
	1930	116,5	116,6	114,5	116,3	116,0	115,8	115,5	117,0	118,8
		Якість буряка (% цукру).								
Цукру	1928	18,08	18.88	17,87	19,22	18,66	18,42	18,94	19,26	17,76
	1929	19,66	—	—	20,60	19,60	—	19,43	19,93	20,50
	1930	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Назва пурки	Рік	100	101	102	103	104	105	106	107	108
Ісаєва (пуд.—фунт.) . .	1924	8—08	8—10	8—13	8—10	8—20	8—13	8—14	8—14	8—10
	1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1926	7—11	7—07	7—03	7—08	7—07	7—01	7—05	6—36	7—04
	1927	8—17	8—15	8—25	8—26	8—28	8—26	8—28	8—22	8—17
	1928	8—35	8—34	8—37	8—35	8—37,5	8—37	8—36	8—34	8—34
Рааше (золот.)	1929	105,6	110,7	107,8	114,9	109,0	107,6	112,2	111,7	113,8
	1930	116,6	116,6	119,6	120,0	122,3	118,6	119,0	117,2	118,5
		Якість буряку (% цукру).								
Цукру	1928	18,90	17,98	18,46	18,72	18,66	18,14	18,38	19,08	18,60
	1929	—	—	—	—	—	—	—	20,96	20,75
	1930	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Висновки.

I. Сталість урожаю багаторічних трав (конюшини, люцерни та еспарцету) в значній мірі залежить від метеорологічних умов року — посухи й вимерзання, в системі господарського комплексу.

Вимерзання менш впливає на люцерну та еспарцет, більш на конюшину.

Коли порівняти пересічний врожаї кормових трав без угноєння, не враховуючи 1928 р. з вимерзанням та 1923 р. (чистий посів трав), то найбільші врожаї дає еспарцет (34,4 цент. з га), мішанка (31,1) та конюшина (30,9); менші овес та люцерна (25,7 цент. з га).

Післядія фосфатів на четвертій рослині — кормових травах спостерігається так: на конюшині маємо надбавку + 7,5 цент. га сіна, на люцерні + 4,8 цент. га, на еспарцетові + 1,2 цент. га, на вівсі + 1,9 цент. га та на горохові — 0,8 цент. га зерна й + 3,2 цент. га соломи.

За пересічними даними за 7 років по контрольному фону найбільший урожай зерна жита маємо на чистому пару — 23,5 цент. га, а на зайнятих найкращий врожай маємо на конюшиновому — 20,0 цент. га, еспарцетовому — 19,8 цент. га та люцерновому пару 18,8 цент. зерна з га; гірший на віковівсяному — 17,5 цент. га, на гороховому — 16,9 цент. га та вівсяному — 16,7 цент./га.

Суперфосфат, внесений на раннезайнятих парах, дорівнює врожай на цих парах до чистого пару невгноєного, на конюшиновому пару вгноєному врожай озимого жита дорівнює 23,6 цент. зерна з га, на еспарцетовому — 23,9 цент./га, на люцерновому = 22,9 цент./га.

На пізнезайнятих парах вплив фосфату теж великий, напр., урожай озимини на віко-вівсяному пару вгноєному — 22,1 цент./га зерна.

Пересічні надбавки озимини від фосфату не характеризують того ефекту, що можуть дати фосфорові угноєння, бо туди входить і врожай за вогкі роки, в які ефект впливу фосфату зглажується.

Сухих років, які в нас досить часто бувають (напр., за 7 років було 3 роки сухих), ми маємо надбавки на еспарцетовому, конюшиновому та люцерновому пару від 40 до 63%, а на гороховому, вівсяному та віко-вівсяному від 60 до 63% зерна на га.

II. Окремих сухих років надбавки озимини від фосфату, весняного під озимину, доходять до 145% зерна на га (див. урожай за 1925 рік, табл. 6).

Великі надбавки від фосфору сухих років ми маємо також і на соломі.

Уміння передбачити метеорологічні чинники наступного року дало б велику користь в практичному використовуванні фосфатів під озимину.

Цілком зрозуміло, що років вогких буйний розвиток та полягання озимини на угноєних парах зменшує, або зовсім знищує ефект фосфорових угноєнь.

Надбавки від фосфорових угноєнь на озимині, особливо сухих років, настільки великі, що цілком повертають затрати, що зв'язані з внесенням їх.

Негативного впливу від фосфорових угноєнь на озимині не спостерігали жодного року.

Надбавками на озимині зайняті пари бобковими на наших ґрунтах немають великої переваги проти небобкової — вівса, але бобкові змінюють ще фізичні властивості ґрунту та є гарний передпопередник для просапних культур.

Урожай картоплі після озимини тільки в сівозмінах із зайнятими парами еспарцетом та віко-вівсом менший, як у сівозмінах із паром, раніш неугноєним; решта сівозмін із бобковими дають урожай більший.

Післядія фосфору на картоплю через озимину спостерігається після всіх зайнятих парів, крім горохового. У сівозмінах із люцерною та віковівсом післядія фосфору дає надбавку до 7,4 цент. картоплі з га.

У сівозмінах із зайнятими парами бобковими, угноєними фосфором, врожаї маємо більші, як у сівозміні з чистим паром неугноєним. Виняток маємо тільки для сівозміни з еспарцетом, що дає зменшення врожаю на 1,8 цент. з га картоплі.

Сорт картоплі не змінює впливу передпопередника та угноєнь.

Введення в сівозміни з бобковими цукр. буряка, замість картоплі збільшує продуктивність сівозмінів тим, що навіть без угноєння цукр. буряк у сівозмінах із зайнятими парами бобковими дає врожай багато більший, як у сівозмінах із паром раннім неугноєнним та вівсом на сіно небобковою рослиною.

Післядія фосфорових угноєнь, внесених під озимину, спостережена на бурякових сівозмінах із конюшиновим та люцерновим паром.

Овес у IV-му клині сівозмін із зайнятими парами дає менші врожаї, як у сівозміні з чистим паром неугноєним.

Післядія фосфору через озимину та просапні культури на вівсі спосте, режена тільки в сівозміні з люцерною.

Якість зерна озимого жита на зайнятих парах бобковими не гіршає де-яких років навіть краща, як на чистому пару.

Відсоток цукру в сівозмінах із зайнятими парами бобковими не змінюється.

III. Сума надбавок у різних клинах сівозмін із заняйтими парами, перерахована в крохмальні еквіваленти, дає змогу зробити такі висновки про продуктивність 4-хпільних сівозмін із бобковими:

а) Сума надбавок I, III та IV клину з набором к-р озимини, картопля та овес — без угноєння по зайнятих парах бобковими рослинами від'ємна, але бобкові зайняті пари зменшують урожайність к-р I, III та IV клинів менше в порівнені до сівозміни з чистим паром, ніж овес, небобкова рослина (див. графу — сума надбавок II, III, IV клину з картоплею).

б) Внесення фосфору в пару під озимину в сівозмінах із бобковими особливо з конюшиною та люцерною, зовсім зменшує негативний вплив зайнятого пару, або дуже поменшує його (— 2,57 цент. проти — 7,13 цент. для фону гороху).

в) Введення в сівозміну із бобковими цукр. буряка, замість картоплі після озимого жита змінює картину вигідности зайнятих парів бобковими в бік збільшення, бо бобкові рослини через озимину дуже добре впливають на цукровий буряк, збільшуючи його врожайність проти чистого пару від + 11,0 до + 22,4 ц/га.

г) Сівозміни з бобковими, озиминою, буряком та вівсом, угноєні суперфосфатом, дають більші врожаї, як сівозміни з чистим паром. Надбавки проти чистого пару хитаються від + 1,09 до + 4,0 цент. для раннезайнятих парів від + 0,31 до — 1,05 цент. для пізніх зайнятих парів (віко-вівса).

д) Коли врахувати врожай паро-займальних рослин, то на контрольному фоні зайняті пари бобковим мають перевагу проти чистого пару неугноєного, особливо в сівозмінах із цукровим буряком (див. — суму надбавок в крохмальн. еквівалентах I, II, III та IV клинів із буряком та картоплею).

с) Угноєння фосфором ще збільшує продуктивність зайнятих парів бобковими.

ж) **Із зайнятих парів по контрольному** фону найбільшу суму надбавок у порівнянні до чистого пару дають сівозміни з конюшиною (+ 9,32 цент.), еспарцетом (+ 8,71) та віко-вівсом (+ 4,31).

По угноєному найбільшу суму надбавок дають сівозміни з конюшиною (+ 14,12), еспарцетом, горохом та люцерною (+ 10,36), меншу віко-вівсом (+ 8,25).

Искусственное охлаждение мешалок Бокка.

Дохленко И. И. и Усатенко Ю. И.

(Из Смелянской групплаборатории).

Еще в 1926 г. нами в лабораторных условиях установлено было, что кристаллизация II продуктов при искусственном охлаждении заканчивается втечение 8—12 час., понижаясь на 40 (85—45), по 10° через каждые 2—3 часа. Обычно же в заводских условиях этот процесс затягивается до 2—4 суток, исключительно из боязни выделения „муки" при более быстром охлаждении. Падение температуры по 1° в час считалось быстрым, а потому вредным. Можно и теперь еще встретить заводы, на которых мешалки Бокка изолированы (Бужанка, им. 9 января, Балаклея) или же в помещении их имеется специальное паровое огревание и двойные оконные рамы (Березинский сах. зав.).

Нашими лабораторными опытами опровергается укоренившийся консерватизм, и доказывается, что даже 3—5° падение температуры в час не вызывает добавочного образования кристаллических ядер. Сказанное иллюстрируем данными из прежней работы (Труды Н. Т. С. Сахаротреста 1926 г.) (табл. 1).

Таблица 1.

№№ проб	Темпер. °С	Период час	Анализ патоки				Микроскоп
			Рефр.	Сахар	Добр.	К. п.	
1	85	0	87.15	55,2	63,3	1,110	Нет
2	75	2	86,55	52,6	60,8	1,149	„
3	65	2	86,05	50,75	58,9	1,198	„
4	55	2	85,6	49,15	57,3	1,250	Зарод. ядер
5	45	2	84,8	48,15	56,8	1,275	Много

Опыты проводились в лабораторном водяном термостате. Переход от одной температуры к другой совершался втечение 5—10 мин. Кристаллизация при новых температурах продолжалась два часа, после чего вновь понижалась. Заканчивался опыт при температуре в 45°. За время кристаллизации втечение 8 час. эффект выражался (63,3—56,8) = 6,5 единицами при почти полном отсутствии в межкристальной патоке новых кристаллических центров.

В феврале 1930 г. по предложению Начальника Рафуправления, Ю. Д. Любченко, нами была испытана на Краснозвездинском рафзаводе мешалка Ляфоэля в заводском масштабе. Важно отметить, что кристаллизация II подлумпа, которая в обычных мешалках Бокка протекала 5—7 су-

ток, в мешалке Ляфоэля с искусственным охлаждением заканчивалась втечение 8—10 часов. При этом ежечасное понижение температуры выражалось 2—7, в среднем около 5; качество же патоки и желтого сахара, не уступало им же из обычных мешалок.

Таким образом, уже тогда факт искусственного охлаждения, при этом быстрого, не вызывал никакого сомнения и требовал только массового внедрения в промышленность вполне выгодной рационализации.

Благодаря настоянию Ю. Д. Любченко, в истекшую кампанию на Смелянском заводе была оборудована обыкновенная, цилиндрической формы, мешалка Бокка искусственным охлаждением. Схематическое устройство представлено на прилагаемом рисунке 1

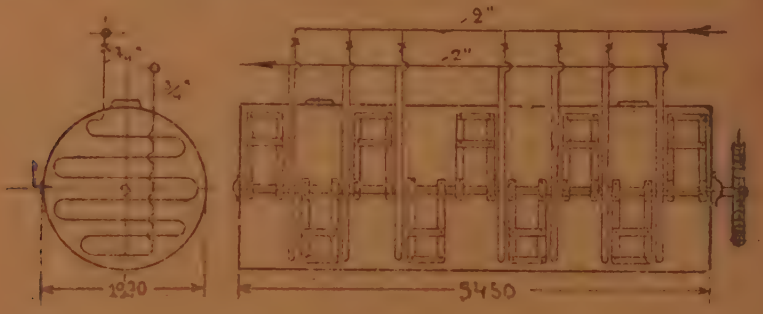


Рис. 1.

В мешалку общей емкости 167 гектолитров было вмещено семь секций охлаждающей поверхности, состоящих из газовых $^{3}/_{4}$" трубок, общего полезного метража в 8,3 кв. мт. Подводящая и отводящая воду коммуникации были 2". Вода поступала через ящик, расположенный на 1,6 метра над мешалкой. По желанию воду можно было давать холодную и горячую. Между секциями на вале квадратного сечения укреплены из полосового железа крылья. Отдельные секции укреплены хомутками к стойкам из угольников. Каждая секция состоит из двух частей, соединяющихся фланцем. Вентили установлены по одному на общей входящей и выходящей коммуникациях. Термометры — на входящей, выходящей коммуникациях и на мешалке в обоих концах.

Однако, опыт показал, что вследствие частого засорения секций, а также неодинакового сечения в проходах, поступление воды также было неравномерное и даже некоторые секции выбывали из строя, поэтому для регулирования тока воды установка вентиля на входящем колене каждой секции обязательна. С целью наблюдения за работой отдельных секций отвод воды надо направить открыто из каждой секции в желоб, из которого дальше отводится вода трубой для использования; в нашем случае она поступала в барометрический ящик. При постановке опытов изучалось сначала через каждые два часа изменение доброкачественности и коэф. пересыщения межкристальных паток, падение температуры; отмечалась температура входящей и выходящей воды, количество задаваемых раскачек (вода или патока) и продолжительность кристаллизации. Все опыты сопровождались наблюдением утфеля под микроскопом. Позже надобность в наблюдении через каждые 2 часа миновала, оно и производилось через каждые 4 часа.

Кормовая патока и желтый сахар из каждой опытной мешалки сравнивались с заводскими патоками и сахаром, получаемым всякий раз перед пробеливанием опытной мешалки.

Отдельно изучалось сравнительное падение температуры при искусственном охлаждении и без него.

Сваренная утфельная масса спускалась в мешалку без раскачки в аппарате и без ввода пропарки.

Результаты опытов собраны в таблицах 1 — 8.

1 X — 1931 г.; аппарат № 16; опыт 1.

Анализ утфеля при спуске: Реф. — 94,0; Сах. — 75,0; Добр. — 79,8; кристал. 38,3%.

Взято для раскачки: воды 400 литр.

Количество сваренного утфеля 240 м.ц.; продолж. охлаждения 22 часа 30 мин.

Таблица 2.

№ проб	Время отбор. проб.	Температура °C			Часовое паден. темп.	Анализ межкрист. патоки				Микроскоп	% кристал.
		Поступ. воды	Выход воды	Утфеля		Реф.	Сахар	Добр.	К. п.		
1	17^{00}	10,0	28,0	73,0	—	87,1	59,45	68,2	1,39	Очень мало	38,3
2	17^{30}	10,5	28,0	69,5	—	86,8	58,20	67,0	1,38	тоже	—
3	19^{30}	10,5	25,0	66,2	1,6	86,5	56,73	65,6	1,37	тоже	
4	21^{30}	10.5	23.0	62,5	1,9	86,3	55,89	64,8	1,38	тоже	—
5	23^{30}	10,0	27,0	60,0	1,25	86,0	55,63	64,7	1,38	тоже	—
6	1^{30}	10,0	23,0	56,0	2,00	85,7	53,99	63,0	1,37	тоже	—
7	3^{30}	10,0	25,0	52,5	1,75	85,6	53.30	62,3	1,39	тоже	—
8	5^{30}	9,5	23,0	50,5	1,00	85,2	53,28	62,5	1,38	тоже	—
9	7^{30}	10,0	27,0	48,5	1,00	85,0	53,00	62,4	1,38	тоже	—
10	9^{30}	10,0	26,0	46,7	0,90	84,8	52,26	61,6	1,36	тоже	—
11	11^{30}	10.0	27,0	44,4	1,15	84,4	51,78	61,3	1,35	Мало	—
12	13^{30}	10,5	27,0	42,5	1,95	84,1	51,47	61,2	1,33	тоже	—
13	15^{30}	9.7	21,5	40,0	1,25	84,5	51,16	60,6	1,38	тоже	47,15
14	17^{00}	9.3	20,0	38,8	—	83,9	52,60	62,7	1,38	тоже	—
	Среди. .	10,04	25,05	34,2	1.47	—	—	—	—	—	—

Таблица 2 а.

Патока из под центрофуг	Темпер. утфеля	Анализ патоки			Цветн. желт. сахар	Продолж. фуговки машинки	Продолж. кристал. в мешалках
		Рефр.	Сахар	Добр.			
Заводская	47,5	80,4	51,52	64,1	33,4	12,30″	72 час.
Опытная	40.0	78,5	50,05	63,8	39,7	10,17″	22,5 „

Данные 1-го опыта (табл. 2) показывают, что утфельная масса доброкачественностью в 79,8 в опытной мешалке закончила выкристаллизовываться через часа 22,5 при средней температуре входящей воды в 10,04°, и выходящей в 25,05 й конечной температуре утфеля в 40°, что доброкачественность межкр. патоки понизилась на 7,6 единиц, составляя конечную 60,6 по рефректометру (без разбавления). Часовое понижение темпер., колеблясь в пределах 0,90 — 2,0°, в среднем составило 1,47°. Выкристаллизовано добавочного сахара 8,85% (47,15 — 38,3). Важно отметить, что под микроскопом во все время

кристаллизации почти не наблюдалось появления новых кристаллических ядер. Во время кристаллизации под конец масса раскачивалась водой в количестве 400 литр. в несколько приемов.

Качество патоки и сахара характеризуется данными табл. 2а. Сравнительная работа производилась всегда на одной и той же центрофуге при одинаковых условиях пробеливания. За исключением цветности, все остальные показатели говорят в пользу работы мешалки с искусственным охлаждением; так: доброкач. патоки ниже на 0,3 ед., время пробеливания одной центрофуги меньше на 2′ 13″, продолжительность кристаллизации короче в 3,2 раза.

3/X — 1931 г. Аппарат № 21; опыт II.

Анализ утфеля при спуске: реф. — 94,0; сах. — 75,3; добр. 80,0; крист. — 40,5%.

Колич. сваренного утфеля 230 м. ц.

Количество раскачки: воды 600 лит., патоки добр. 64,0 — 360 литр.

Продолжительность охлаждения — 25 час. 30 мин.

Понизилась температура 74,5 — 41,0 = 33,5°.

Понизилась доброкачеств. 67,1 — 60,9 = 6,2 ед.

Таблица 3.

№№ проб	Время отбор. проб	Температура С: Вход воды	Выход воды	Утфеля	Часовое паден. темп.	Анализ межкрист. паток: Рефр.	Сахар	Добр.	К. п.	% кристал.	Микроскоп
1	4^{00}	11,0	19,0	74,5	—	87,2	58 51	67,1	1,36	40,5	Мало
2	6^{00}	9,5	22,0	71,5	1,50	86,7	57,39	66,2	1,32		„
3	8^{10}	9,5	26,0	69,3	1,10	86,1	55,40	64,3	1,26		„
4	10^{10}	9,5	26,0	65,3	2,00	86.0	54,99	63,9	1,29	—	„
5	12^{10}	10,0	28,0	61,2	2,05	86.0	53,01	61,7	1,30	—	„
6	14^{10}	10,0	32,5	58,8	1,20	85,2	52,49	61,2	1,25	—	„
7	16^{10}	10,0	23,5	55,5	1,65	85,5	52,81	61,8	1,32		„
8	18^{10}	10,0	27,0	53,1	1,20	84,6	52,26	61,1	1,27	—	„
9	20^{10}	10,0	44,0	50,6	1,25	84,6	52,26	61,7	1,27	—	„
10	22^{10}	10,0	20,5	47,2	1,70	84,2	52,01	61,5	1,30	—	„
11	24^{10}	10	23,0	46,2	0,50	83,6	51,83	61,9	1,26	—	„
12	2^{10}	11	23,0	43,7	1,25	83,4	51,12	61,3	1,25	—	„
13	4^{10}	11	29,0	41,2	1,15	83,2	50,91	61,2	1,26	—	„
14	6^{10}	12	28,5	41,0	0,10	82,9	50,48	60,9	1,23	46,6	„
	Средн.	10,25	27,3	33,5	1,31	—	—	—	—	—	—

Таблица 3а.

Патока из под центрофуг	Темпер. утфеля	Анализ патоки: Рефр.	Сахар	Добр.	Цветн. желт. сахар	Продолж. фуговки центроф.	Продолж. кристал. в мешалках
Заводская	45,0	80,9	51,80	64,0	35,5	15′—45″	62 час
Опытная	49,0	81,5	51,08	62,7	30,3	14′—30″	25,5 „

Во II опыте (табл. 3) по существу кристаллизация закончена была через 9 час. 40 мин., ибо доброкачественность межкр. патоки после этого через 15 час. 50 мин. понизилась всего только на 0,3 единицы (60,9 вместо 61,2). Об'яснение этому надо, вероятно, искать в сравнительно малом коэф. пересыщения (1,25), который был создан несколько повышенной раскачкой водой (600 литр.) и патокой доброкач. в 64,0 — 360 литр. Если бы коэф. пересыщ. для данного раствора был бы выше — падение доброкачественности еще было бы значительней, которое на этот раз составило 6,2 единицы. Как и следовало ожидать, все остальные показатели (табл. 3а) были в пользу искусственного охлаждения.

То обстоятельство, что кривая температуры отходящей воды является не всегда правильной, об'ясняется частым забиванием секций охлаждающих поверхностей органическими остатками воды и бездействием части из них некоторое время.

6.X — 1931 г. **Аппарат № 30. Опыт III.**

Анализ утфеля при спуске: рефр. — 93,2; сах. — 77,29; добр. — 83,0; крист. — 40,3%.

Взято для раскачки воды 600 литр.; патока добр. — литр.

Продолж. **охлаждения 18 — 28 часов.**

Понизилась температура $73{,}8 - \frac{51{,}0}{41{,}8} = \frac{22{,}8}{32{,}0}$ С.

Понизилась доброкачеств. — 66,4 — 60,0 = 6,4 един.

Количество **сваренного утфеля 230 м. ц.**

Таблица 4.

№№ проб	Время отбор. проб	Температура С: Вход воды	Выход воды	Утфеля	Часовое паден. темп.	Анализ межкрист. патоки: Рефр.	Сахар	Добр.	К. п.	% кристалл.	Микроскоп
1	8^{10}	11,5	19,0	73,8	—	87,7	58,23	66,4	1,41	40.30	Мало
2	10^{10}	12,0	28,0	69,5	2,15	87,2	56,68	65,0	1,39	—	»
3	12^{10}	10,0	21,0	66,5	1,50	86,8	55,98	64,5	1,37	—	»
4	14^{10}	10,0	23,0	64,0	1,25	86,8	55,20	63,5	1,40	—	»
5	16^{10}	10,0	23,0	62,0	1,00	86,2	53,50	62,1	1,33	—	»
6	18^{10}	9,5	23,0	59,5	1,25	86,3	53,58	62,0	1,37	—	»
7	20^{10}	9 5	23,0	57,0	1,25	86,6	52,61	60,7	1,41	—	»
8	22^{10}	10,0	23,0	54,4	1,30	85,8	51,64	60,1	1,34	—	»
9	24^{10}	12,0	30.0	53,1	0,65	85,7	51,57	60,2	1,35	—	»
10	2^{10}	10,5	25,0	51,0	1,05	85,5	51,35	60.0	1.35	—	»
11	4^{10}	10,5	25,0	48.8	1,10	84,7	51,33	60,6	1,30		»
12	6^{10}	9,5	28,0	46.5	1,15	84.6	51.01	60,3	1.31	—	»
13	8^{10}	10,0	25.0	45,0	0,75	84,6	51,16	60,4	1,33	—	»
14	10^{10}	11,5	26.0	43,5	0,75	84,6	51,45	60,7	1,36	—	»
15	12^{10}	12,0	27,0	41,8	0,85	84,3	51,05	60,5	1,34	50,3	»
	Средн. .	10,56	24,6	32,0	1,14	—	—	—	—	—	—

Для доброкачественности утфеля в 83,0, какая имелась при опыте III (табл. 4), коэффициент пересыщения через 18 час. (2^{10}) в 1,35 — оказался недостаточным и потому кристаллизация после этого периода втечение после-

Таблица 4а.

Патока из под центрофуг	Темпер. утфеля	Анализ патоки			Цветн. желт. сахар	Продолж. фуговки центроф.	Продолж. кристал. в мешал-ках
		Рефр.	Сахар	Добр.			
Заводская	45,0	79,7	50,18	62,9	45,4	14′—00″	62 час.
Опытная	43,0	77,5	47,1	60,8	53,4	36′—37″	18 „

дующих 12 часов не продолжалась. Таким образом и на этот раз период кристаллизации надо считать только в 18 час.

Показатели табл. 4а, имеющие отношение к опыту III, не все говорят в пользу искусственного охлаждения; так: масса значительно хуже и дольше пробеливалась, качество желтого сахара также ухудшилось; правда, доброкач. патоки опытной мешалки была меньше заводской на 2,1 единицы, а скорость кристаллизации в 3,5 раз быстрее.

12 X — 1931 г. Аппарат № 45. Опыт IV.

Анализ утфеля при спуске: рефр. — 93,6; сах. — 75,0; доброк. — 80,1; крист. — 38,4%.

Взято для раскачки воды литр., патоки 1000 литр., добр. 64,2.

Продолж. охлаждения — 16 — 31^{30}.

Понизилась температура — 80 — 57,5 — 44,0 = 22,5 — 36° С.

Понизилась доброкачественность — 67,4 — 61,3 = 6,1 единицы.

Количество сваренного утфеля — 230 м. ц.

Таблица 5.

№№ проб	Время отбор. проб	Температура С			Часовое паден. темп.	Анализ межкрист. паток				% кристал.	Микроскоп
		Вход воды	Выход воды	Утфеля		Рефр.	Сахар	Добр.	К. п.		
1	19^{00}	15	43	80	—	88,2	59,45	67,4	1,39	38,4	Нет
2	23^{00}	15	43	75	1,25	86,8	57,55	66,3	1,28	—	„
3	3^{40}	14	30	67	2,00	86,3	56,60	65,6	1,33	—	Мало
4	7^{00}	10,5	36	64	0,75	86,5	54,55	63,1	1,35	—	„
5	11^{00}	10,5	33	57,5	1,62	86,5	52,8	61,3	1,40		„
6	15^{00}	15,0	31	54,0	0,75	86,2	52,7	61,1	1,39		„
7	19^{20}	15,0	31	52,5	0,37	84,6	52,10	61,5	1,27		„
8	0	15,0	26	46,0	1,60	83,8	51,18	60,4	1,26		„
9	3^{10}	16	23	44,0	0,50	84,0	51,15	60,9	1,29	46,7	„
	Средн. .	14,0	32,8	36,0	1,14	—	—	—	—		

Таблица 5а.

Патока из под центрофуг	Темпер. утфеля	Анализ патоки			Цветн. желт. сахар	Продолж. фуговки центроф.	Продолж. кристал. в мешал-ках
		Рефр.	Сахар	Добр.			
Заводская	44	78,7	50,52	64,2	91,0	29′	62 час.
Опытная	46	78,6	50,10	63,7	18,5	27′	16 „

Наблюдение над кристаллизацией в последующих опытах производилось через каждые 4 часа. Перечень показателей и методология остались прежними.

Данные опыта IV (табл. 5) подтверждают прежние выводы и показывают, что кристаллизация закончилась через 16 час., остальные 15 ч. 30 м. масса, пребывая в мешалке, эффекта не дала. Кормовая патока, качество желтого сахара, продолжительность пребывания и кристаллизация—на этот раз все отметили преимущество искусственного охлаждения. Несколько повышенную доброкачественность кормовой патоки (63,7) опытной мешалки надо отчасти об'яснить высокой доброкачественностью раскачки (64,2), которой было прибавлено 1000 литр.

18/X — 1931 г. Аппарат № 60. Опыт V.

Анализ утфеля при спуске: рефр. — 94,1; сах. — 77,22; добр. — 82,0; крист. — 40,7%.

Взято для раскачки воды 240 литр., патоки добр. 62,5 — 1800 литр.

Продолжительность охлаждения 20,25 — 44,55.

Понизилась температура 81,5 — 54,5 — 41,5 = 27,5 — 40.00.

Понизилась доброкачественность 70,3 — 64,4 = 5,9 един.

Количество сваренного утфеля — 240 м. ц.

Таблица 6.

№№ проб	Время отбор. проб	Температура °С			Часовое паден. темп.	Анализ межкрист. паток				% кристал.	Микроскоп
		Вход воды	Выход воды	Утфеля		Рефр.	Сахар	Добр.	К. п.		
1	23^{05}	11	36	81,5	—	87,5	61,65	70,3	1,34	40,7	Мало
2	3^{00}	12	47	78,0	0,87	86,7	60,71	70,0	1,30	—	„
3	7^{00}	12	41	70,1	1,73	85,3	58,20	68,2	1,23	—	„
4	11^{00}	13	44	66,0	1,05	85,0	55,36	65,1	1,20	—	„
5	15^{30}	13	33	59,0	1,75	84,6	56,0	66,1	1,28	—	„
6	19^{30}	12,5	33	54,0	1,25	84,1	54,20	64,4	1,26	—	„
7	23^{30}	11	30	51,5	0,65	82,2	55,42	67,4	1,18	—	„
8	3^{30}	11	35	49,0	0,65	82,1	54,78	66,7	1,18	—	„
9	7^{30}	13	33	47,0	0,50	83,1	54,10	65,1	1,26	—	„
10	12	13,5	31	44,5	0,65	82,1	52,6	64,05	1,19	—	„
11	16	11	28	43,0	0,37	82,2	53,55	65,7	1,23	—	„
12	20	11	27	41,5	0,37	81,7	51,92	63,5	1,18	47,5	„
	Средн.	12,0	34,8	40,0	0,89	—	—	—	—	—	—

Таблица 6а.

Патока из под центрофуг	Темпер. утфеля	Анализ патоки			Цветн. желт. сахар	Продолж. фуговки центроф.	Продолж. кристал. в мешалках
		Рефр.	Сахар	Добр.			
Заводская	45	78,2	51,96	66,5	39,3	21′	62 час.
Опытная	41	77,9	52,85	67,8	30,4	20′	20,4 „

Для опыта V служил утфель доброкачественности 82,0 при межкристальной его в 70,3, которая через 20 — 25 мин. достигла минимума в 64,4; даль-

ще она возросла вследствие неумелой раскачки водой (240 литр.) и патокой (1800 литр.). Недостаточное понижение температуры (0,89°) объясняется нерегулярным поступлением воды на холодильники.

Хотя кормовая патока заводская к этому моменту тоже была высока (66,5), но патока опытной мешалки ее превысила (67,8) при цветности желтого сахара несколько ниже (30,4) заводского (39,3). Этот опыт в целом надо считать неудавшимся.

1/XI — 1931 г. Аппарат № 97. Опыт VI.

Анализ утфеля перед спуском: рефр. — 95,0; сах — 75,15; добр. 79,4; крист. — 37,3 %.

Количество сваренного утфеля 240 м. ц.

Количество раскачки: воды — литр.; патоки добр. — 62,5 — 1100 литр.

Продолж. охлаждения — 30 час.

Понизилась температура — 79 — 42 = 37°.

Понизилась доброкачественность — 68,1 — 60,8 = 7,3 един.

Таблица 7.

№№ проб	Время отбор. проб	Температура Вход воды	Выход воды	С Утфеля	Часовое падение темп.	Анализ межкрист. патоки Рефр.	Сахар	Добр	К. п.	% кристал.	Микроскоп
1	18[00]	10	27	79	—	88,6	60,4	68,1	1,46	37,3	Нет
2	23[00]	10	27	72,5	1,30	87,8	59,90	68,1	1,48	—	„
3	3[00]	10	18	68,0	1,25	87,5	57,55	66,0	1,47	—	„
4	7[00]	6,5	24	62,0	1,00	86,8	54,97	63,4	1,42	—	„
5	11[00]	7,0	17,5	53,5	2,12	85,6	53,88	61,9	1,39		„
6	15[00]	7,0	18,0	48,0	1,37	84,8	53,42	63,0	1,38		Мало
7	19[00]	5,0	15,0	45	0,75	84,2	51,60	61,3	1,31		„
8	24[00]	5,0	15,0	42	0,75	83,5	50,77	60,8	1,27	46,8	„
	Средн. .	7,5	20,2	37,0	1,23	—	—	—	—	—	—

Таблица 7а.

Патока из под центрофуг	Темпер. утфеля	Анализ патоки Рефр.	Сахар	Добр.	Цветн. желт. сахар	Продолж. фуговки центроф.	Продолж. кристал. в мешалках
Заводская	45	80,2	48,6	60,6	55,1	23′	62 час.
Опытная	42	80,0	49,0	61,2	48,0	22′	30 „

Опыт VI (табл. 7) интересен в том отношении, что процесс кристаллизации продолжался 30 час., доброкачественность межкристальной патоки понизилась на 7,3 единицы, при коэффиц. пересыщения начальном в 1,46—1,48 и падении ежечасном температуры на 1,23°. Этот опыт лишний раз доказывает, что кристаллизация вообще совершенней и полней протекает, при более высоких коэффициентах, что эффект кристаллизации находится в прямой зависимости от коэффиц. пересыщения.

Показатели табл. 7а, имеющие отношение к опыту VI, за исключением доброкачественности патоки, которая оказалась выше заводской на 0,6 единицы, также отмечают достоинства искусственного охлаждения.

1 XII — 1931 г. Аппарат № 178. Опыт VII.

Анализ утфеля при спуске: рефр. — 94,1; сах. — 75,42; добр. — 80,1 крист. — 38,6%.

Количество сваренного утфеля — 240 м. ц.

Количество раскачки: воды — 600 литр.; патоки — литр.

Продолжительность охлаждения 25,25 — 37,25.

Понизилась температура — 86 — 45 = 41 .

Понизилась доброкачественность — 67,5 — 60,5 = 7,0 един.

Таблица 8.

№№ проб	Время отбор. проб	Температура С			Часовое паден. темп.	Анализ межкрист. паток				% кристал.	Микроскоп
		Вход воды	Выход воды	Утфеля		Рефр.	Сахар	Добр.	К. п.		
1	21[30]	-	—	86,0	—	88,6	59,95	67,5	1,34	38,6	Мало
2	2[45]	5	48	68	3,34	88,4	57,59	65,1	1,58	—	„
3	6[45]	5	32	65	0,75	87,0	56,22	65,1	1,43	—	„
4	10[45]	5	30	63	0,50	87,2	54,84	62,9	1,45	—	„
5	14[45]	3	45	59	1,00	87,2	54,53	62,5	1,50	—	„
6	18[45]	2	36	55	1,00	86,6	54,11	62,4	1,50	—	„
7	22[45]	4	27	52	0,70	85,8	51,91	60,5	1,38	—	„
8	2[45]	8	24	49	0,75	85,8	52,20	60,8	1,42	—	„
9	6[45]	7	23	47	0,50	85,0	51,9	60,8	1,40	—	„
10	10[45]	5	22	45	0,50	85,0	51,6	60,7	1,38	48,4	„
	Средн. .	4,6	32,0	41,0	1,10	—	—	—	—	—	—

Таблица 8а.

Патока из под центрофуг	Темпер. утфеля	Анализ патоки			Цветн. желт. сахар	Продолж. фуговки центроф.	Продолж. кристал. в мешалках
		Рефр.	Сахар	Добр.			
Заводская	41	7[3]	49,83	64,4	65,8	23′ 35″	62 час.
Опытная	43	81,5	50,82	61,1	69,0	15′ 30″	25,4 „

Опыт VII (табл. 8) проведен в аналогичных условиях с предыдущим опытом, и в этом случае кристаллизация продолжалась дольше прежних, закончившись в течение 25 час. 25 мин., опять таки благодаря более высокому коэффициенту пересыщения. Общее понижение доброкачественности составляло 7,0 един. при ежечасном падении температуры в 1,10°, общем понижении температуры на 41° (86 — 45) и количестве выкристаллизованного сахара в 9,8% (48,4 — 38,6).

На этот раз особенно резко отмечается разница в показателях для патоки и желтого сахара; так, доброкачественность патоки опытной мешалки была ниже заводской на 3,3 единицы, скорость пробеливания в 1½ раза меньше при почти одинаковой цветности желтого сахара (69,0 и 65,8).

Часовое падение температур при кристаллизации в обычных мешалках Бокка иллюстрируем данными табл. 9 — 10 для утфеля II крист. свеклосах. производства и табл. 11 — 13 для подлумпа рафпроизводства.

Таблица 9.

№№ проб	Температ утфеля	Периоды отбор. проб	Часовое падение темпер.	Анализ межкрист. патоки Рефр.	Сахара	Добр.	К. п.	Микроскоп
1	78	—	—	87,0	58,8	67,8	1.28	Нет
2	74	8	0,50	87,0	58,7	67,5	1,35	„
3	70	8	0,50	87,0	56,2	64,5	1,35	„
4	60	8	0,50	86,6	55,3	63,9	1,35	„
5	62	8	0,50	86,5	54,5	63,0	1,38	„
6	59	8	0,37	85,8	53,8	62,7	1,36	„
7	56	8	0,37	86,0	53,4	62,1	1,39	„
8	53	8	0,88	85,8	52,9	61,6	1,39	„
9	50,5	8	0,30	85,6	52,5	61,3	1,38	„
10	48	8	0,30	85,0	52,0	61,2	1,38	„
	Средняя . .	—	0,41				—	

Таблица 10.

№№ проб	Температ утфеля	Периоды отбор. проб	Часовое падение темпер.	Анализ межкрист. патоки Рефр.	Сахара	Добр.	К. п.	Микроскоп
1	78			88,9	61,9	69,6	1.58	Нет
2	72	8	0,75	90,0	58,8	65,4	1,79	„
3	66	8	0,75	89,3	57,0	63,7	1,74	„
4	60	8	0,75	88,5	56,7	64,2	1,72	Есть
5	55	8	0,62	88,8	55,3	62,3	1,81	Значит.
6	53	8	0,25	88,3	54,0	61,7	1,72	„
7	51	8	0,25	87,2	54,8	62,8	1,60	„
8	50	8	0,12	87,4	54,0	61.7	1,55	„
9	50	8	0,00	86,6	53,7	61,9	1,54	„
	Средняя . .		0,43	—	—	—	—	—

Группируя данные (показатели) всех опытов в одну таблицу 14, получим:

1. Кристаллизация в мешалке с искусственным охлаждением совершается в 22,5 час. вместо 63,4 час. для обычных мешалок, т. е. в 2,8 раза скорее.

2. Доброкачественность кормовой патоки от массы из мешалки с искусственным охлаждением ниже на 0,8 единицы по сравнению с доброкачественностью обычных мешалок.

3. Цветность желтого сахара (41,4) меньше, чем для обычной работы (52,2 ед.).

4. Продолжительность пробеливания одной центрофуги при искусственном охлаждении в среднем была на 1 мин. дольше обычной работы (20′ 50″ и 19′ 50″)

Таблица 11.

Продолжител. охлаждения часов	Температура утфеля	Часовое падение температуры	Доброкачеств. межкристал. патоки
	80,0		80,1
5	78,0	0,40	78,8
10	72,0	0,60	78,2
13	61,0	0,78	75,7
27	52,0	0,34	75,8
22	45,0	0,32	75,2
24	41,0	0,17	74,5
31	39,0	0,06	74,0
132	41,0	0,31	

Таблица 12.

Продолжител. охлаждения часов	Температура утфеля	Часовое падение температуры	Доброкачеств. межкристал. патоки
	75,0	—	80,5
5,50	65,5	1,73	79,4
16	54,0	0,72	78,0
8	48,0	0,75	77,6
14	46,2	0,13	76,3
26	40,0	0,24	75,5
23	39,0	0,04	75,7
24	37,8	0,05	75,3
23	36,5	0,06	74,9
25	35,5	0,04	74,7
163,5	39,5	0,24	—

Таблица 13.

Продолжител. охлаждения часов	Температура утфеля	Часовое падение температуры	Доброкачеств. межкристал. патоки
—	76,0	—	81,8
15	67,0	0,60	78,2
25	49,5	0,66	77,0
23	44,0	0,24	76,1
25	41,5	0,16	75,5
24	39,5	0,08	75,4
32	37,5	0,06	75,0
144	38,5	0,27	

Таблица 14.

	Опытная мешалка							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	Средняя
Продолжит. кристал. одной мешалки	22,5	25,5	18,0	16,0	20,4	30,0	25,4	22,5
Продолжит. фуговки центрофуги	20' 17"	11' 30"	36' 37"	27' 00"	20' 00"	22' 00"	15' 30"	20' 50"
Доброкач. кормовой патоки	63,8	62,7	60,8	63,7	67,8	61,2	61,1	63,0
Цветность желт. сахара	39,7	30,3	53,4	18,5	30,4	48,0	69,0	41,4
Средн. часовое падение температ.	1,57	1,31	1,14	1,14	0,89	1,23	1,10	1,18

Продолжение табл. 14

	Заводская мешалка							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	Средняя
Продолжит. кристал. одной мешалки.	72,0	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0	63,4
Продолжит. фуговки центрофуги	12' 30"	15' 45"	14' 00"	29' 00"	21' 00"	23' 00"	23' 35"	19' 50"
Доброкач. кормовой патоки	64,1	64,0	62,9	64,2	66,5	60,6	64,4	63,8
Цветность желт. сахара	33,4	35,5	45,4	91,0	39,3	55,1	65,8	52,2
Средн. часовое падение температ.	0,41	0,43	0,43	0,42	0,43	0,40	0,41	0,42

5. Часовое падение температуры для мешалки с искусственным охлаждением составляет 1,18, для обычной — 0,42 при одной и той же температуре окружающего воздуха.

Раньше отмечалось, что лабораторные опыты позволяли нормально производить кристаллизацию II продуктов при ежечасном падении температуры в 5°. Это подтверждено опытами в заводском масштабе на мешалке Ляфоэля.

Таким образом, увеличивая часовое падение температуры в 2—3 раза против опытной (1,18), можно кристаллизацию закончить еще в более короткий срок. Это также подтверждено работой мешалки Ляфоэля, которая на 1 кв. мтр. охлаждающей пов. имеет 2,5 гектолитра емкости, вместо нашей опытной в 8,3 кв. мтр., соответствующих 167 гектол., или 1 кв. мтр. — 20,2 гектолитра.

С другой стороны, нет никакой надобности в нагромождении такой большой поверхности, как это имеется в мешалке Ляфоэля.

Практические данные, характеризующие установку, сопоставляем с такими же для мешалки Ляфоэля в табл. 15.

По данным табл. 15 и 16 и часовому расходу воды в 600 литров, коэффициент теплопередачи составит:

$$\frac{600\,(28{,}07-9{,}89)}{8{,}3\times 60}:\frac{(78{,}25-9{,}89)-(42{,}0-28{,}07)}{\ln\frac{78{,}25-9{,}89}{42{,}0-28{,}07}}=0{,}63 \text{ кал.}$$

Найденный коэффициент теплопередачи отличается от коэффициента (0,90), определенного Ткаченко Ф. Р. для холодильника непрерывно-действующего варочного аппарата Зуева-Востокова, установленного на Веселоподолянском, им. Чубаря, заводе.

Таблица 15.

	Мешалка	
	Ляфовля	Опытная Смелян. зав.
1. Емкость мешалки в гектол.	127.44	167
2. Часовой расход воды в литр.	7000	600
3. Охлаждающая пов. (кв. мтр.)	51	8,3
4. Гектолитр. емк. на 1 кв. м. охлажд. пов.	2,02	20.2
5. Расход воды на 1 гектол. емкости (в час)	55	3,59

Средние температуры по всем опытам составляли:

Таблица 16.

Опыт	Воды		Утфеля		Общее пониж. темпер. утфеля
	Входящ.	Выход.	Начало	Конец	
1	10,04	25,05	73,0	38,8	34,2
2	10.25	27,03	74,5	41,0	33,5
3	10,56	24,6	73,8	41,8	32,0
4	14,00	32,8	80,0	44,0	36,0
5	12,00	34,8	81,5	41,5	40,0
6	4,9	32,0	86,0	45,0	41,0
7	7,5	20,2	79,0	42,0	37,0
Средн.	9,89	28,07	78,25	42,00	36,25

Если задаться целью закончить кристаллизацию в течение 15 часов, то по данным опытов для нашей мешалки потребовалось бы охлаждающая поверхность в 15,15 кв. мтр.. а именно:

$$t = \frac{F_1 . Cв\left(\frac{t_1 + t_2}{2} - tc\right) + F_2 Cут. . \left[\frac{(t_1 - tвх) - (t_2 - tвд)}{\ln \frac{t_1 - tвх}{t_2 - tвд}}\right]}{Cygd} = t_1 - t_2,$$ где

t — время кристаллиз. в минутах . . . . . $15 \times 60 = 900$
F_1 — пов. внешняя мешалки „ . . . . . 39,9 кв. мтр.
Св — коэф. теплопередачи воздуха 0,2
t_1 — темпер. утфеля начальная 78,25
t_2 — „ „ конечная (после охлажден.). 42,0°
tc — „ среды (воздуха) . . . . . 45°
F_2 — пов. охлаждающая (искусственная) . . . . —
Сут — коэф. теплопередачи утфеля 0,63
tвх — температура входящей воды 9,89
tвд — „ выходящей „ 28,07
Су — теплоемкость утфеля 0,45
g — об'ем утфеля в мешалке . . . . . 16700 литр.
d — уд. вес утфеля 1,48

$$900\,\frac{39,9\,.\,0,2\left(\frac{78,25-42,0}{2}-45,0\right)+F_2\,0,63\left[\frac{(78,25-9,89)-(42,0-28,07)}{\ln\frac{78,25-9,89}{42,0-28,07}}\right]}{0,45\,.\,16700\,.\,1,48}\,78,25-42,$$

откуда

$F_2 = 15,15$ кв. мтр., при этой пов. охлаждения часовое падение температуры составило бы $\frac{1,18\,.\,15,15}{8,3} = 2,16°$, что совершенно увязывается с практическими данными, полученными на мешалке Ляфоэля и лабораторными опытами. Если оставить количество секций прежним, т. е. 7, то диаметр труб надо будет взять 1—1½″.

($F = \pi Dh$; $8,3 = 3,14\,.\,0,027\,.\,h$; $h = 98$ метр. $15,15 = 3,14\,.\,D\,.\,98$;
$D = 49,3$ м/м или 1½″).

Итак, окончательно можно предложить для устройства искусственного охлаждения следующее:

1. Охлаждающая поверхность устраивается в виде отдельных секций (в змейках), расположенных одна от другой на расстоянии 500—700 м м., из газовых 1½″ трубок.

2. На 1 кв. мтр. охлаждающей пов. должно приходиться 10—11 гектолитров. емкости мешалки.

3. Расход (часовой) воды составляет на 1 гектолитр емкости 6,5 литров.

4. Подводящая коммуникация при длине ее в 20 мтр. и высоте падения воды до 1½ мтр. диаметром 1½″ вполне обеспечивает потребное количество воды (Гаусбрандт).

5. Устанавливаются: а) вентили на всех секциях (входящая коммуникация), б) термометры ртутные на каждой мешалке по одному, на входящей и выходящей коммуникации воды.

6. Отводящая коммуникация от каждой секции направляется открыто в желоб, из которого — дальше по трубе для использования.

Контроль за состоянием массы в мешалке и протеканием кристаллизации сводится к следующему:

а) в момент спуска утфеля (на середине) определятся:

1. Доброкачественность межкристальной патоки.
2. Температура утфельной массы.
3. Присутствие кристаллических ядер в межкристальной патоке утфеля, непосредственно в самом утфеле.
4. Количество спущенной утфельной массы.

б) В период протекания кристаллизации, которая при благоприятных условиях должна быть закончена в течение 12—18 час., определяется первый раз через 6 часов от начала спуска, второй через 4 после первого, последующие наблюдения через каждые 2 часа:

1. Температура утфельной массы.
2. Доброкачественность межкристальной патоки.
3. Коэффициент пересыщения (условный).
4. Количество потребной воды или патоки для раскачки.
5. Наблюдение под микроскопом.
6. Темпер. входящей и выходящей воды.
7. Количество расходуемой воды для охлаждения.

Непременными приборами должны являться: рефрактометр, микроскоп с увеличением до 250 раз, термометр. В случае отсутствия рефрактометра, который дает весьма близкие результаты к истинным, следует пользоваться переводными коэффициентами Вейсберга.

Надо не забывать основного правила, что кристаллизация в мешалках при всех прочих равных условиях протекает тем совершеннее, чем больше

коэф. пересыщения маточного раствора (межкристальной патоки). Последний является величиной весьма непостоянной (даже для одного и того же завода); так, он бывает для начала производства и свежей свеклы в пределах 1,3—1,5, в январе — феврале 1,2 — 1,3; при порченой свекле, когда количество известковых солей в сиропе достигает 0,2 — 0,5, коэф. пересыщения выше 1,1 не бывает, нередко же держится около 1,05.

Поэтому лаборатория каждого завода, применительно к переработке соответствующего количества свеклы, должна сама находить наиболее благоприятные к. п. при кристаллизации II продуктов. Этим заниматься следует даже независимо от существования искусственного охлаждения. Без знания нужных к. п. в любой момент переработки продуктов, вообще, невозможно правильно вести кристаллизацию.

Осуществляется эта работа в водяном термостате, основных размеров 450 × 300 × 250 м/м. Термостат устраивается из оцинкованного или тонкого посудного железа с крышкой. Внутри его на осях вращается железная рама, в которую закладываются металлические цилиндрики (100 × 35 м м Д), закрывающиеся герметически каучуковыми пробками. Термостат вращается от мотора или водяного насоса со скоростью 1 — 2 оборота в минуту. Нагревается термостат имеющимися в лаборатории горелками (керосиновыми бензиновыми и др.). Весь прибор изолируется войлоком и асбестовым картоном.

Само определение найвыгоднейшего к. п. сводится к следующему: проба кормовой патоки из-под центрофуг, а еще лучше отогнанная на лабораторной центрофужке без пара и заливки, выпаривается в лаборатории на водяной бане в стеклянной или металлической посуде, под разряжением до плотности по рефрактометру 88 — 90. Из этой патоки приготовляют четыре пробы в 88, 86, 84 и 82° по рефрактометру и помещают в металлические цилиндрики, куда прибавляется около 50% просеянного белого сах. песка. Полученный искусственно утфель подвергается в термостате кристаллизации при следующих температурах: 1 час. при 90°, 2 ч. × 80, 2 ч. × 70, 2 ч. × 60, 2 ч. × 50, 8 ч. × 50 — 35°. Переход от одной температуры к другой совершается в течение 5 мин. помощью прибавления холодной воды. Пробы вынимаются при 80—60 и 35°, оттягиваются из них межкристальные патоки и снова, если это требуется, закладываются в термостат. В межкристальных патоках определяется доброкач. и к. п. (истинные—по рефрактометру, в крайнем случае, пользуясь коэф. Вейсберга) и наблюдают утфель под микроскопом. Коэф. пересыщения, соответствующий наименьшей доброкачественности из четырех проб, при отсутствии под микроскопом в межкристальной патоке утфеля муки, будет признан практически наивыгоднейшим. Вся эта операция при налаженности занимает не больше одних суток.

Придерживаясь все же основного правила, что большему коэффициенту пересыщения соответствует большее истощение патоки, раскачку утфелей по найденому найвыгоднейшему к. п. следует производить по возможности только перед началом пробеливания, а также в случае чрезмерной густоты всей массы, подвергающей мешалку аварии.

Потребное количество раскачки определяется по формулам инж. Василейко М. К., и в случае применения воды она будет:

$$A = \frac{И(100 - Р)}{100 - М} \times \left(\frac{М}{КН} : \frac{В}{Т} - 100 \right), \text{ где}$$

А — количество воды в литрах на всю массу (И).
И — „ утфеля в мешалках в м. ц.
Р — поляризация утфеля,
М — „ межкристальной патоки.
В — видимый Бр., найденный ареометром.

Т — коэффициент по Вейсбергу.

К — коэффициент пересыщения, наивыгоднейший, найденный лабораторно и который обеспечивает небольшую пересыщенность маточного раствора.

Н — растворимость табличная по Герцфельду.

Если Бр. определяется непосредственно (без разбавления) рефрактометром, то Т = 1.

В случае применения патоки для раскачки, количество ее определяется во второй формуле:

$$X = \frac{100\,A}{Д\left(100 - \frac{B}{T} - \frac{P}{KH}\right)}, \text{ где}$$

Х — количество патоки в литрах на всю массу (И) по первой формуле.

А — количество воды, вычисленное по первой формуле.

Д — удельный вес патоки, применяемой для раскачки.

В — Брикс (видимый) патоки.

Р — поляризация патоки.

Т — коэффициент по Вейсбергу.

Н — растворимость табличная по Герцфельду.

К — коэф. пересыщения, который имеем получить после раскачки.

Все наблюдения результаты исследований и расчетов заносятся по каждой вари в журнал следующей формы:

Месяц и число	Смена	Часы	Продолжительность		№№		Количество		Температ.			Анализы													
									Для раскачки		Воды			Утфеля				Межкрист. патоки				Колеров.		
			Кристаллиз.	Фугов. мешалки	Спуск аппар	Залят. мешалки	Сварен утфеля	Воды для охлажд.	Воды	Патоки	Утфеля	Входящ.	Выходящ.	Бр.	Сах.	Доброк.	Микроск.	Бр. (вид.)	Бр. (истин.)	Сах.	Доброк.	К. П.	Доброк.	Цветност.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Вильгельм Оствальд

НЕКРОЛОГ

Умер проф. Вильгельм Оствальд. В лице его наука потеряла одного из крупнейших ученых, посвятивших ей более полувека неутомимой научной деятельности, в которой он проявил себя не только как автор целого ряда замечательных работ в области химии и физико-химии, но и как выдающийся руководитель, сумевший создать целую школу. Лейпцигский университет, с переходом В. Оствальда туда в 1887 г. профессором по кафедре физической химии, сделался центром, куда стекались со всех концов мира молодые ученые, чтобы поработать в его лаборатории. „Воспоминания работавших там в первые годы, — говорит английский историк химии Ф. Дж. Мур [1]) единодушно свидетельствуют о том, что атмосфера была в высшей степени обновляющей. Лабораторное оборудование было вначале очень скромное, но профессор и работавшие с ним жили общей научной жизнью, все идеи обсуждались сообща и, так как область была совершенно нетронута, важные открытия следовали одно за другим с необычайной быстротой, причем В. Оствальд для всех являлся образцом неутомимой энергии". Из школы В. Оствальда, как он сам отмечает в одной из своих статей [2]), вышли ученые с такими, ставшими потом громкими именами, как Аррениус, Нернст, Леблан, Вальден, Бредига и многие другие.

Годы его профессуры сначала в Рижском Политехническом Институте (1881 — 1887 г.), затем в Лейпцигском университете (с 1886 г.), имели громадное научно-воспитательное значение для всех его слушателей.

В первый же год перехода в Лейпциг, В. Оствальд вместе с Вант-Гоффом основал периодическое издание „Zeitschrift für physikalische Chemie", сделавшееся сосредоточием наиболее выдающихся работ по физической химии и в широкой степени способствовавшее развитию этой отрасли знания.

В. Оствальд также положил основание изданию „Классики точных наук" (Ostwalds: Klassiker der exakten Wissenschaft).

В области химии и физико-химии его первые научные исследования (1876 — 1878 г.) имели предметом изучения изменение об'емов при химических процессах. Значительная часть его дальнейших работ была посвящена коренному вопросу химической механики, измерению химического сродства, таковы: скорость распадения сложных эфиров, скорость инверсии сахара (1884 г.), определения коэффициента сродства кислот в зависимости от их состава и строения и целый длинный ряд других исследований, из которых наиболее крупные посвящены разработке диссоциационной теории растворов, электрохимии и явлениями катализа.

Наряду с этим В. Оствальдом были выпущены такие капитальные, тотчас же переводившиеся на иностранные языки (в том числе и на русский), труды, как „Lehrbuch der allgemeinen Chemie" в шести томах, монументальный труд „Electrochemie", „Lehrbuch der anorgamischen Chemie" и целый ряд других.

Но его кипучая, многосторонняя, богато одаренная натура не давала ему замкнуться в узкие рамки специальности цехового ученого и увлекала его в другие разнообразные области науки, философии, искусства. В целом ряде речей, лекций и книг, блестящих по форме и глубоких по содержанию, затрагиваются вопросы о преподавании химии, вопросы философии, живописи и др.; издается ряд трудов биографического характера. В то же время он был выдающимся агитатором за реформу немецкой школы, смело выступая против системы классического образования. Он ратовал также за введение всемирного языка („Ugo") и был не плохим художником.

Свои взгляды на науку он неоднократно высказывал в своих речах. „Нет науки ради науки, таковая была бы простой игрой; есть только наука ради человеческих целей". Но он

---

[1]) Ф. Дж. Мур: История химии. Русск. пер. 1924 г., стр. 256.

[2]) В Оствальд: „Насущная потребность". Русск. пер. Сборника статей и лекций, 1923 г., стр. 236.

пытался подвести „философскую базу" под свою разнообразную интеллектуальную деятельность и с этой целью создал свою „энергетическую философию", которая по сути примыкает к агностицизму т. е. к тому, по определению Энгельса, „стыдливому материализму", который хотя и считает опыт источником знания, но утверждает вместе с тем, что о действительной природе вещей мы ничего не знаем. Однако, как замечает Энгельс, эта теории „разбивается человеческой практикой, превращающей „вещи в себе" в „вещи для нас". В. И Ленин определил это неудачное учение В. Оствальда, как „путанный агностицизм, со прикасающийся кое-где с идеализмом" [1]).

В общем, Оствальд был по существу чуждым по своей идеологии, и даже одно время несвободным от некоторого национального шовинизма, буржуазным ученым, у которого в области философских и социальных воззрений нам нечему учиться. Но в более узкой, специальной области положительных знаний и, в частности, в области химии и физико-химии он оставил богатое наследство, которое наряду с другими ценными наследиями буржуазной культуры должно быть, не забывая марксистского подхода к нему, использовано у нас в СССР, в стране строящегося социализма.

Внешняя сторона жизни Вильгельма Оствальда не сложна. Он родился (1853 г.) и воспитывался в Риге, высшее образование получил в Дерптском университете, где по окончании был оставлен ассистентом по физике. В 1881 г. перешел профессором в Рижский политехнический институт, и оттуда, спустя 6 лет, был приглашен в Лейпциг на кафедру физической химии. После оставления университета, он продолжал свою литературную и научную деятельность вплоть до конца своих дней на вилле „Энергия" близ Лейпцига.

А. Рейсер

[1]) См. В. И. Ленин. „Материализм и эмпириокритицизм". 1931 г., стр. 189.

Новое в литературе.

ТЕХНОЛОГИЯ.

О предварительной сатурации.

P. Müller. D. Z. 1932, № 16 и 17.

Автор, так же, как Heyden (1932, № 2), предлагает производить очистку диффузионного сока путем фракционной дефекосатурации. При такой схеме расход извести можно сократить до 0,75 — 0,8% по весу свеклы. Оптимальным отношением между количеством извести на предварительную и основную дефекацию является 1 : 4, т. е. примерно, на предварительную дефекацию 0,2%, а на основную 0,8% извести по весу свеклы.

При предлагаемой схеме очистки сока фильтрпрессная грязь хорошо садится на дно. Это об'ясняется тем, что коллоиды сока, подвергшиеся дегидратации при предварительной дефекации, затем адсорбируются и легко увлекаются в осадок при последующей дефекосатурации. Кристаллы $CaCO_3$, образующиеся в предварительно очищенном соке, имеют большие размеры, чем также об'ясняется лучшая фильтрация сока.

Оптимальное количество извести для предварительной дефекации зависит от качества сока и может колебаться в больших пределах. Щелочность сока для наилучшей коагуляции коллоидов лежит в пределах 0,03 — 0,12, что соответствует 10,5 — 11,5 pH. Предварительную сатурацию можно производить без ухудшения эффекта очистки, до pH второй сатурации, так как до 8,8 — 9,0 pH пептизации коллоидов еще не поступает.

Сравнительный опыт очистки одного и того же диффузионного сока, имевшего доброкачественность 91,8, дал следующие результаты:

1. Обычный способ с 1,5% CaO, продолжительность дефекации 10 мин. — Дб.—92,6, кальц. солей — 0,122.

2. Предв. дефекация 0,35% CaO, основная 0,8%, продолжительность предв. дефекации 7 минут, после основной дефекации сейчас же сатурация — Дб.—93,8; кальц. солей — 0,0095.

3. Возвращение сатурационного сока, 100% по весу диф. сока, далее как и при схеме 2, Дб.—93,5, кальц. солей — 0,0093.

4. Предв. дефекация 0,01% NaOH и 0,2% CaO предв. сатурация, основная дефекация 0,8 CaO — Дб. 94,5, кальциевых солей 0,0031.

Во всех случаях сока сульфитировали до щелочности 0,16.

На основании этих опытов автор делает вывод о преимуществе 4-й схемы перед остальными методами очистки сока. Б. К.

Предварительное сообщение об экономии расхода извести для дефеко-сатурации свекловичного сока.

J. Dedek, J. Vasatko. 1932, № 34.

Авторы разработали следующие две схемы, дающие возможность уменьшить расход извести.

А. К диффузионному соку добавляют непрерывной струей, при непрерывном размешивании, известь до щелочности 0,20 — 0,30, причем это добавление извести продолжается около 15 минут. Остальное количество извести добавляется обычным путем.

В. Обработанный до оптимума сок по схеме А, или по другой схеме, далее подвергают непрерывной сатурации при непрерывном поступлении извести, таким образом, чтобы щелочность при этом поддерживалась на оптимальном уровне, каковым, по опытам авторов, является щелочность, равная 0,15% CaO. После добавления всей извести, сок сатурируют до обычной щелочности.

Обе вышеописанные схемы очистки сока авторами запатентованы.

Схемы А и В были проработаны сначала в лаборатории, а затем в полузаводском масштабе на двух сахарных заводах. Схема А была испытана также в заводском масштабе на 4 чехословацких и одном австрийском сахарных заводах.

При обоих способах сока необыкновенно хорошо фильтровались, так что количество извести можно было бы уменьшить до 0,5%. Грязь быстро и хорошо промывалась.

Давление на фильтр-прессах при обычном методе работы (2% CaO) было 3,5 — 4,0 атм., при новом методе А (около 1% CaO) было всего 2 — 2,5 атм. Количество промоев при новом методе сократилось в отношении 1,5 : 2,5 до 2 : 3 и даже 2 : 5 (по сравнению с обычной схемой). Продолжительность промывания уменьшилась с 25 — 30 мин., при обычном методе до 8 — 10 мин. при новом методе. Также уменьшилось содержание сахара в грязи.

Б. К.

О наиболее целесообразном способе предварительной дефекации.

O. Spengler, S. Böttger и E. Tödt. Z. 1932, стр. 1—51 и стр. 205—276.

В двух больших работах по вопросу об оптимальной предварительной очистке диффузионного сока, авторы приводят результаты своих многочисленных и чрезвычайно интересных опытов очистки сока по различным вариантам.

В заключение авторы формулируют следующие главные выводы из результатов всех опытов предварительной очистки сока.

1. Путем систематических опытов в лаборатории и на заводах, было установлено что действие предварительной дефекации сильно повышается с понижением температуры и что холодная предварительная дефекация, с точно определенным количеством извести в виде известкового молока или дефекованного сока, значительно превосходит другие способы дефекации. Количество извести для предварительной дефекации должно быть таково, чтобы pH фильтрованного или нефильтрованного сока, нагретого до 80°, совпадало с оптимальным pH сока I сатурации. Последнее положение, в противоположность другим предложениям применения предварительной дефекации, дает возможность держать оптимум предварительной дефекации так же легко, как и щелочность сока первой сатурации (например, по посинению тимолфталеиновой бумажки). Щелочность нагретого до 80° и профильтрованного сока после предварительной дефекации, совпадает с оптимальной щелочностью сока I сатурации.

2. Путем предварительной дефекации достигается значительное улучшение цветности и фильтрационной способности сока, повышается истинная доброкачественность и уменьшается содержание органического несахара и кальциевых солей.

3. При холодной предварительной дефекации продолжительность дефекации имеет второстепенное значение, продолжительность же нагревания, напротив, должна быть возможно короткой (2—4 минуты), так как известь при нагреве вызывает возрастающее со временем нагревания потемнение сока, причем теряется часть эффекта уменьшения цветности от предварительной дефекации. Поэтому для нагрева сока после предварительной дефекации наиболее пригодными являются быстротечные решоферы, причем предохрительную дефекацию предпочтительно производить в мерниках сырого сока (с мешалками). При открытых подогревателях прибавление извести для предварительной дефекации следует производить перед последним подогревателем при температуре около 60°, за 2—4 минуты до основной дефекации.

4. Для установления оптимальных условий при предварительной дефекации требуется особо тщательный контроль работы.

5. Большое значение низкой температуры при предв. дефекации вытекает из того, что при оптимальном способе работы без основной дефекации удаляется больше органического несахара, чем при обычном способе работы с десятикратным количеством извести по весу свеклы (без разделения количества извести). Количество извести всего 0,2 — 0,25% по весу свеклы для оптимальной предварительной дефекации дает возможность получить сока нормальной доброкачественности и фильтрационной способности.

6. Оптимальным количеством при возврате сатурационного сока 100% по весу сырого сока. Как известно, возврат сатурационного сока имеет большие преимущества, но эти преимущества уступают холодной предварительной дефекации.

7. Установлено, что наблюдаемые во многих случаях на практике неудачи при возврате сатурационного сока, об'ясняются чересчур длительным нагревом смешанных соков. Поэтому, при возврате сатурационного сока должны быть соблюдены условия, изложенные в пункте 3.

8. Преимущества возврата сатурационного сока обусловливаются частично пересатурацией соков, происходящей при добавлении сырого сока. Путем соответствующей методики были изолированы различные влияния при возврате сока и других способов работы. При опытах пересатурации найдено, что на эффекте очистки сока весьма благоприятно сказывается пребывание сока в течение нескольких минут при щелочности I сатурации перед пересатурацией сока.

9. Пересатурация с последующим добавлением извести до щелочности I сатурации улучшает скорость фильтрации, но ухудшает цветность. Это ухудшение цветности можно выправить путем вторичной дефекации и сатурации.

10. Путем целесообразного применения пересатурация известью, выработан способ, аналогичный возврату сатурационного сока, заключающийся в фракционной сатурации и пересатурации. Преимущества этого способа такие же, как и возврата сатурационных соков.

11. С увеличением интенсивности размешивания сока эффект предварительной дефекации повышается.

12. При увеличении скорости сатурации, кристаллы $CaCO_3$ получаются меньше, фильтрация лучше, а цветность сока хуже. Однако, в пределах продолжительности сатурации от 1 до 25 минут, разница в скорости фильтрации незначительна, по сравнению с улучшением скорости фильтрации, достигаемым путем оптимальной предварительной дефекации.

13. Изменением продолжительности дефекации или изменением температуры дефекации и сатурации особых преимуществ получить нельзя.

14. Отделение осадка, полученного при оптимальной холодной предварительной дефекации не дает, в противоположность горячей предварительной дефекации, особых преимуществ для очистки сока, за исключением получения высококонцентрированного сока, в отношении с малым содержанием извести. Предполагается, что отделение осадка возможно провести путем фильтрации через фильтр-прессы.

15. Эффект холодной предварительной дефекации еще повышается при комбинировании ее с возвратом сатурационного сока, а также при предварительной коагуляции в кислой среде при 5 pH (схема очистки сока по способу УНИСа).

16. Исследовалась возможность экономии извести при различных способах очистки оптимальной, предв. дефекации, методе перегустации с фракционной сатурацией, а также комбинации этих способов. При этих способах работы оказалось возможным снизить необходимое для достаточной очистки сока количество извести до 1% по весу свеклы. Наибольшей экономии в расходе извести можно достигнуть путем холодной предв. дефекации или комбинации с этим способом.

17. Для быстрого нахождения оптимального метода работы для различных условий предложен простой метод фильтрования через обычную воронку.

18. Наиболее пригодными показателями для характеристики качества сока являются: скорость фильтрации сока I сатурации, цветность и содержание кальциевых солей, потемнение при выпаривании, истинная доброкачественность и отношение золы к органическому несахару.

19. Для оценки какого-либо способа очистки сока или качества исследуемой свеклы лабораторная методика опытов авторов, тождественная в отношении аппаратуры заводским условиям, имеет следующие два важных принципиальных преимущества. Во-первых, один и тот же диффузионный сок мог быть переработан до густого сиропа по более чем 10 разным схемам, в течение нескольких часов. Во-вторых, можно было легко держать постоянными все факторы влияющие на очистку сока, чего нельзя достичь при заводских опытах.

20. Полученные авторами результаты лабораторных опытов подтверждены отчасти собственными заводскими опытами, отчасти сообщениями с заводов, производящих опыты.

Наконец, нужно указать еще на один важный момент, при проведении предварительной дефекации на практике, который не мог быть установлен лабораторными опытами, а именно, на загорание поверхности нагрева подогревателей сока. По этому вопросу имеется опыт одного сахарного завода, проработавшего все производство с предварительной дефекацией. На этом заводе, при скорости движения сока в решоферах 2 25 мт. в секунду, не было совсем накипи, каковая была в предыдущие кампании при обычной работе. Б. К.

Приспособление для отделения спрессованных брусков от прессующего и выталкивающего поршней.

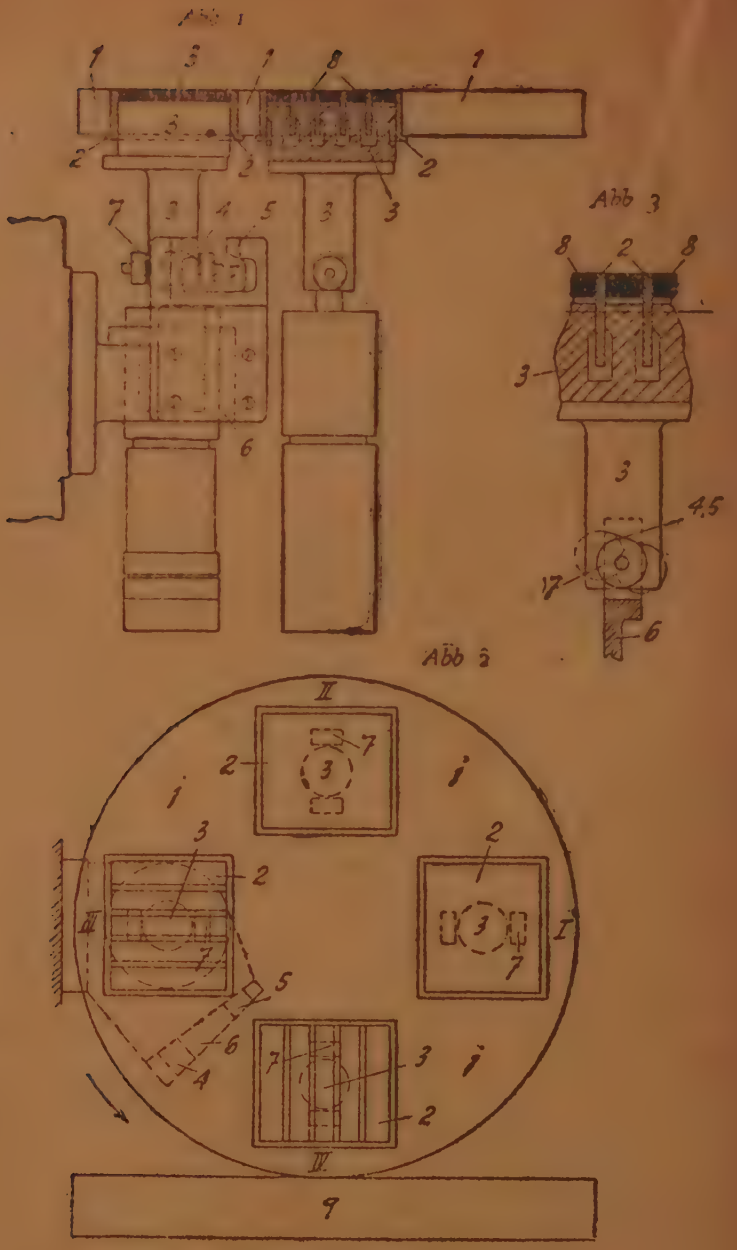
(Z. 1930 г., т. 82, янв. стр. 78).

Машиностроит. завод Букау. Р. Вольф (Магдебург). Патент в Германии 1930 г. (№ 535829 класс 80 д, группа 9).

Прилипание прессуемой массы сахара (кашки) к поршню создает, в момент соприкосновения сдвигающей спрессованные бруски со стола дощечки, значительные затруднения, концы брусков при этом настолько уплотняются и деформируются, что впоследствии, в дальнейших процессах их разделки, наприм., на колочных станках препятствуют их правильному продвижению и расколу.

Предлагаемое изобретение имеет целью устранить это затруднение нижеуказанным изменением в ведущей части поршней (см. рис. 1—3). Как известно, прессовальный стол имеет четыре формы (2), под которыми находятся поршни (3). При прессовании формы (2) последовательно проходят четыре положения от I до IV. В I-ом положении поверхность форм очищается, в положении II-ом заполняется кашкой, в III-ьем положении происходит спрессовывание, в IV-ом выталкивание брусков на поверхность стола. (См. рис. 1 3 на стр. 154).

Между положениями III и IV, как предлагает изобретатель, под столом, по пути движения поршня (3) устанавливаются железные брусочки секторообразной формы со скошенной винтовой поверхностью (4, 5), врезанные в вилку (6), укрепленную на раме пресса. Кроме того, к поршню (3) приданы ролики (7), скользящие по вышеупомянутой, слабо скошенной на 2—3 мм, винтовой поверхности, вследствие чего по пути движения к положению IV, поршень слегка отрывается от спрессованной массы и затем, придя в положение IV, в момент выталкивания почти не прилипает к брускам, которые легко, без уплотнений их граней, освобождаются из форм. А. Р.



(Рисунки 1—3).

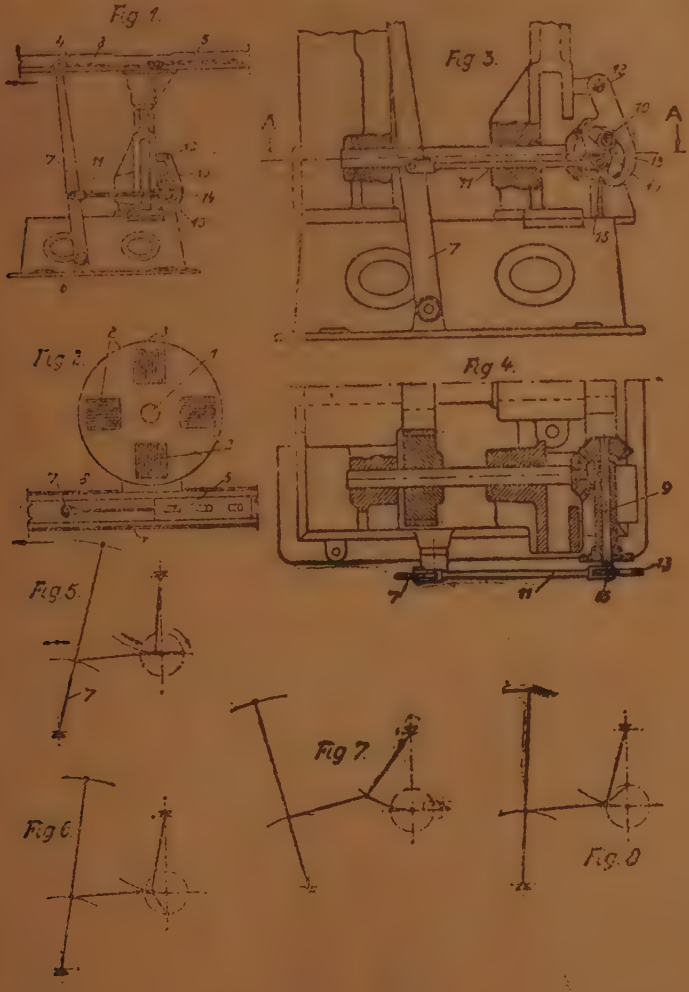
Усовершенствование некоторых деталей в прессах для сахара.

(Z. 1932, т. 52, янв., стр. 75).

Машиностроит. завод Пшилласа (Pzillas) в Бриге. Патент в Германии. 1928 г. (№ 533267 класс. 89 д., группа 9).

Бруски прессуемой сахарной массы при выталкивании из форм на поверхность круглого стола сдвигаются скользящей по нем вращающейся лапой на автоматически подаваемые дощечки.

Движущий эти последние механизм состоит из салазок или каретки, ходящей в раме из фасонного железа взад и вперед, и снабженной особыми пальцами (кнаггами), на которые накладывается дощечка. При движении каретки вперед перемещается с ней и дощечка; при ее обратном ходе дощечка остается на месте и на нее сдвигаются, как упомянуто, спрессованные бруски. В прессах обычной конструкции, в тех случаях, когда скорость вращения кривошипа, передающего движение каретке, переходит определенные границы, дощечка, в силу инерции, еще продолжает некоторое время двигаться, и тогда сдвигаемые на нее со стола спрессованные бруски наскакивают один на другой и подвергаются большей или меньшей порче.



(Рис. 1—8).

Патентуемое изобретение имеет целью устранить этот недостаток тем, что движение от кривошипа на шатун передается при помощи кулиссы таким образом, что движение каретки вперед, а с ней и дощечки начинается замедленно, потом ускоряется и к концу хода вперед снова замедляется, затем, пока дощечка остается на месте, каретка с большей скоростью движется назад.

На чертежах 1—8, показана передача движения от кривошипа (10) на шатун (7) при посредстве кулисы (13) к каретке (5). А. Р.

Интересующихся более подробным описанием запатентованного усовершенствования направляем к первоисточнику (см. выше).

Применение предварительной сульфитации тростникового сока для непосредственного получения белого сахара высокого качества из тростника.

Padilla, J. [I. S. 1932, XXXIV, № 398, p. 54].

Для непосредственного получения сахара „granulated" (с дб. 99,8) и сахара пилэ (с дб. 99,98) из тростникового сока на сахарном заводе San Pablo (Аргентина) применяется следующая схема работы. Тростниковый сок, полученный обычным способом, пройдя через дуранодавушки, поступает, кроме того, еще и на особые конструкции вибрирующие сита (250 отверстий на кв. см.) для окончательного удаления мезги и кастчатки. Применение этих сит уменьшило количество фильтрационного осадка на 2 %. Пройдя ловушки, сырой сок сульфитируется, в непрерывно-действующем сульфитационном аппарате Stanek'a. Кислотность сока перед сульфитацией составляет 1,5 — 0,7 см³ в эквивалентах CaO. Сульфитация ведется до общей кислотности 0,15 — 0,18 см³ в эквивалентах CaO. Расход серы при этих условиях составляет 35 — 40 кгр. на 100 м. ц. по весу переработанного тростника. После сульфитации к соку прибавляется известковое молоко количеством 11 — 16 см³ из расчета 0,13 — 0,14 кгр. на 100 кгр. тростника. Точное количество прибавляемой извести регулируется по чувствительной лакмусовой бумажке до слабо-кислой реакции. pH профильтрованного сока после добавления извести при этих условиях обычно составляет 7,3. После дачи извести сок подогревается до 100°. Из реципиентов сок поступает в сепаратор пара, где он приводится к атмосферному давлению, выделяя часть пара (San Pablo находится высоко в горах и поэтому давление там ниже атмосферного). Из сепаратора сок поступает на фильтр-прессы, где фильтруется при трех различных давлениях. Когда фильтрация сока, поступающего самотеком на пресса из сепаратора, замедляется, то на пресса подается сок по другим более высоким давлением. Для этого сепаратор пара снабжен переливной трубой, через которую уходит в особый сборник излишек сока, который не протек через пресса под собственным давлением. Этот сок насосом подается на пресса при давлении в 1 — 3 атм. Остаток же сока из сборника накачивается под давлением в 3 — 4 атм. на пресса тогда, когда фильтрация под давлением в 2 — 3 атм. также сильно замедлилась. После фильтрации сок становится совершенно прозрачным, блестящим, светло желтого цвета. Содержание сахара в грязи составляет 5 — 7,5 % после пропарки паром и промывки водой. Промои прибавляют к соку, фильтрующемуся при наивысшем давлении, для облегчения фильтрации. Фильтрация по данным завода протекала прекрасно, не вызывая никаких затруднений. Выпаривание сока происходит в двух четырех-корпусных выпарках до 65° Bx. Полученный, сироп непосредственно, без всякой дополнительной обработки, поступает на вакуум аппараты. Варочно-кристаллизационное отделение работает по особой схеме, выпуская высокого качества сахара „granulated" с поляризацией 99,8 и рафинированный сахар пилэ с поляризацией 99,98. Кроме этих сахаров, получают еще сахар II продукта (99,5° поляризация) и сахар III продукта, с поляризацией 99°. Эти сахара расколеровываются и перевариваются на пилэ и „granulated". N. W.

О влиянии окиси углерода на скорость сатурации.

Ing. Tibor Nemes. Tsch. 1932, № 34, стр. 385.

В практике иногда замечается задержка в сатурации, которая нормально продолжается 5 — 6 мин., а в ином случае затягивается до получаса. Такая внезапная задержка сатурации, понятно, отражается и на дальнейших станциях завода, тем более, что и практика и научные исследования дают указания, что результаты сатурации тем лучше, чем скорее она происходит, т. е. сока получаются чище и светлее. Исследования причин этого явления делались в двух направлениях: Stanek делал наблюдения, насколько замедляет сатурирование присутствие в соке различных веществ; он нашел, что мязга, аспарагин, глутамин, аспарагиновая кислота, инвертный сахар и хлористый кальций задерживают сатурирование, а едкий натр и калий и хлористый натр не производят этого замедления.

Он далее показал, что способ прибавки извести тоже имеет влияние на быстроту сатурирования. Однако, практики приписывают это замедление действию сатурационного газа [Sigmund. Tsch. 19^{28}_{29}, стр. 473] и предполагают, что должно быть вредно действует присутствие CO в сатурационном газе. Для подтверждения этого предположения Sigmund по предложению Stanek'a, произвел наблюдения над влиянием CO на скорость сатурации и пришел к результату, что при одинаковом содержании CO_2 в газе, увеличение содержания CO замедляет сатурирование и при большом содержании его в газе нельзя было отсатурировать сок даже втечение часа. При постоянном содержании CO и разном содержании CO_2 нельзя было заметить значительного влияния на скорость сатурации.

Так как этими наблюдениями устанавливается факт влияния CO на скорость сатурирования и может значительно замедлить последнее, то интересно было исследовать механизм этого замедления. Так как Sigmund при постоянном содержании CO и переменном содержании CO_2 в газе не находил разницы в замедленной скорости сатурирования, то можно предположить, что окись углерода не действует как отрицательный катализатор, или что замедление скорости происходит от того, что углекислота при различной прибавке CO будет

разжижена и действует слабее, но можно сделать более вероятное предположение, что образуются какие-то соединения между известью и окисью углерода. Для уяснения этого производились опыты с химически чистой известью, а окись углерода получалась из муравьиной и серной кислоты в совершенно чистом виде. Прежде употребления полученного газа CO, его испытывали на отсутствие муравьиной кислоты.

Опыт производился следующим образом: в 10 куб. сантим. 2-х %-ного химически чистого известкового молока вводилась при температуре 85° С окись углерода и после насыщения осадок отфильтровывался и исследованию подвергался прозрачный фильтрат. Так как при действии CO на известь в процессе сатурирования можно предположить образование соли муравьиной кислоты, то прежде всего делали испытание на присутствие этой соли. Все реакции показали присутствие муравьиной соли кальция и таким образом дано доказательство образования ее при сатурировании. Для определения количества образовавшейся муравьиной соли кальция определялось в известковом молоке содержание извести до и после насыщения окисью углерода и отсюда выводили количество муравьиной соли. До насыщения было 0,1104 грамма растворимой извести, и после насыщения посредством CO оказалось 0,1375. Разница 0,0271 грамм и этому количеству извести соответствует 0,062 грамм. муравьиной соли кальция, образовавшейся из извести при насыщении посредством CO.

Для дальнейшего исследования реакции „известь — окись углерода", насыщенное посредством CO известковое молоко сатурировалось углекислым газом до нейтральной реакции, затем фильтровалась и фильтрат опять испытывался на присутствие муравьиной соли кальция. Оказалось, что после сатурации в растворе содержание муравьиной соли кальция меньше, нежели до сатурирования. Несмотря на то, что муравьиная соль кальция совершенно растворима, в осажденном осадке $CaCO_3$ найдено присутствие муравьиной соли. Из уменьшения количества этой соли после сатурирования и присутствия ее в осадке можно сделать заключение, что образующийся углекислый кальций поглощает муравьиную соль и удаляет ее из раствора.

Для окончания этих опытов, растворы извести обрабатывались еще смесью газов CO_2 и CO почти до нейтрализации и после фильтрации в чистом фильтрате определялось присутствие муравьиной соли. В растворах найдено только очень незначительное количество муравьиной соли, а иногда ее совершенно не оказывалось. Это можно об'яснить коротким промежутком времени действия CO и потому могло образоваться только незначительное количество муравьиной соли. Что касается других органических соединений, которые образуются при действии CO на известь, то появляющиеся запахи карамели при выпаривании этих растворов показывают, что такое образование не исключается.

Способ удаления химическим путем муравьиной соли кальция из раствора при сатурации: — так как осадок не мог быть освобожден от маточного раствора, то захваченная осадком муравьиная соль определялась косвенным путем — определением уменьшения количества этой соли, вследствие сатурации. Муравьиная кислота определялась всегда по Lieben'y титрометрическим путем; при этом муравьиная соль титровалась перманганатом. Результаты приведены в таблице.

Употребл. калия граммов CO на 100 куб. сант.	Прибавлен. колич. муравьин. кислоты на 100 куб. сантим.	Колич. мурав. кислоты, содержащ. в раств. после сатурации	Удаление количества муравьиной кислоты в %%-х
1	0,0551	0,0544	1,27%
1,5	0,0551	0,0588	3,36%
2	0,0551	0,0510	7,44%
3	0,0551	0,0504	8,53%

Из таблицы видно, что удаляется тем более муравьиной соли, чем более прибавлено извести при сатурации. Из этого можно заключить, что мы тут имеем дело с явлением адсорбции. Что способность адсорбировать муравьиную соль кальция принадлежит углекислому кальцию $CaCO_3$, доказано следующим опытом.

Известковое молоко, содержавшее 3% извести, обрабатывалось муравьиной к-той, фильтровалось и без сатурирования в нем определялась муравьиная соль.

Она не была найдена; из этого следует, что при дефекации без сатурации не образуется муравьиная соль.

Итак, найдено, что в присутствии окиси углерода при сатурации образуется муравьиная соль кальция, которая частью адсорбируется образующимся здесь углекислым кальцием и удаляется из раствора. Муравьиная соль кальция адсорбируется в тем большем количестве, чем больше употреблено извести при сатурации. Д.

О стойкости фильтровального полотна.

F. Baerts u. P. Debraus. S. B. 1932, стр. 173.

На основании многочисленных опытов с фильтровальными материалами авторы пришли к [illegible]

1) Бумажные материи под действием извести и других земельных щелочей разрушаются сильнее, нежели — алкалоидами.

2) Разница эта возрастает со временем действия вещества.

3) Разрушение известью возрастает значительно при повышении температуры.

4) Достаточное количество сахара защищает материю от разрушения земельными щелочами, но ниже известной границы содержания сахара он перестает быть защитным средством.

Разрушение материи происходит не при самом фильтровании, а при выщелачивании. В это время находящиеся в осадочной грязи едкие щелочи постепенно растворяются и действуют на материю, а количество защищающего сахара становится все меньшим и меньшим.

Может быть тут играют роль еще и другие обстоятельства.

Так как горячие жидкости портят фильтровальный материал сильнее, то для экономии его следует, где это позволяет производство, для выщелачивания употреблять менее горячую жидкость.

Авторы установили, что на двух совершенно одинаковых фильтрах Светланд, наряженных новым полотном, фильтр, выщелачиваемый при 50 — 60° С, показал гораздо меньше повреждений, нежели фильтр, который выщелачивался при температуре жидкости в 98 — 100° С при совершенно одинаковых прочих условиях. Д.

Причина и действие отсыревания сахара на складах.

Инж. I. Eisner. D. Z. 1932, № 11, стр. 240.

Автор сообщает о причинах отсыревания сахара на складах. Осенью и зимой сахар сложенный в мешках в штабелях в магазине, не подвергается никакой порче. Только весной, когда наступает более теплая погода, появляются на мешках неприятные сырые пятна. Увлажняется не вся поверхность мешка, но только те его части, которые соприкасаются непосредственно с окружающим воздухом. Сахар в мешках с пятнами не сырой вполне, а влажен только слой сахара, непосредственно лежащий под сырым пятном мешка. Анализами установлено, что внутри мешка нет инвертного сахара, а часть влажного сахара, примыкающая к мешку и пятну, содержат его иногда до 2% инверта. На наружных частях штабелей увлажнения сахара почти не бывает или же в очень слабой степени. Самое большое число влажных мешков находится в середине большого штабеля и в нижней части его, оно уменьшается кверху. В маленьких штабелях влажность сахара не проявляется. Увлажнение сахара не есть явление, связанное — каким-либо образом со способом его производства, ибо если бы это было так, то влажность его проявилась бы скоро после укладки в магазине и увлажнение проявилось бы на всей массе сахара, а не только около поверхности мешков; тут играют роль температурные условия. Если сахар упаковывать сухим в мешки, то безразлично, будет-ли он теплый или охлажденный, ибо если бы это имело влияние, то влажность сахара проявилась бы в скором времени после его укладки, а не после долгого времени, когда уже весь сахар принял одинаковую температуру. Этот вопрос часто оспаривается, но автор утверждает: если сахар в сухом виде упакован в мешки и сложен в магазин, то безразлично, при какой температуре сахара это сделано. Сахар можно сушить горячим воздухом и без охлаждения упаковывать в мешки.

Отсыревание сахара происходит совершенно таким же образом, как происходт появление пленки влажности на наружной стороне стакана с холодной водой, если стакан этот внести в теплое влажное помещение. Тут холодное стекло попадает в теплый и влажный воздух, а в случае сахара в мешках и штабелях, охладившегося за зиму, теплый влажный воздух весной входит в магазин и мешки покрываются пленкой сырости. Кубический метр воздуха может содержать при известной температуре только известное максимальное количество влаги, при большем содержании вода осаждается. Обыкновенно воздух содержит только дробные части этого максимального содержания влаги.

Отношение действительного содержания влаги воздуха к максимальному при данной температуре считается относительной влажностью воздуха. Ее довольно трудно определять, нам для определения влажности воздуха нужно определить точку росы данного воздуха, что достигается посредством специального психрометра Августа (сухой и влажный термометр). Что происходит, когда стакан холодной воды, или холодный сахар в мешках покрывается пленкой влажности? Теплый влажный воздух, охлажденный на поверхности стакана и холодного мешка сахара, доходит до точки росы и вода осаждается на холодной поверхности. Мы, значит, должны заботиться о том, чтобы температура сахара была бы всегда на несколько градусов выше точки росы окружающего воздуха. Самое простое средство для этого — отопление магазина, при чем температура сахара в нем должна быть выше точки росы воздуха. Точка росы воздуха меняется с температурой его; зимой она очень низка, а при теплой, влажной погоде она достигает почти температуры самого воздуха. Отопление магазина нужно

вести таким образом, чтобы до наступления более теплого времени температура всего сахара была доведена до достаточной величины. При сухой холодной погоде сахар в магазине может лежать без вреда, но нужно энергично отапливать магазин, когда ожидают потепления воздуха, для этого, однако, нужно иметь сильную отопительную станцию, а при слабой станции лучше всего все время протапливать магазин. Штабеля не следует делать слишком большими и ставить их так, чтобы они овевались со всех сторон воздухом. Для установления, когда и в какой мере нужно топить, надо производить 2 измерения. Нужно измерять температуру сахара в середине штабеля, это лучше всего производить электрическими термометрами, заблаговременно помещенными в штабеля и найти точку росы воздуха в магазине и снаружи, что дает специальный гигрометр. Если разница между температурой сахара и точкой росы малая, то нужно топить, чтобы повысить температуру сахара. Автор считает лучшим отоплением магазина — центральное отопление горячим воздухом. При таком отоплении магазина нет коммуникаций для пара и конденсатов, которые могут давать течь и портить сахар, кроме того, мороз не может произвести повреждение коммуникаций, как это бывает с отоплением паром. Д.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.

Определение SO_2 в патоках сахарного производства.

E. Saillard. C. S. F. 1932. № 2240 и 2244.

Этим вопросом автор занимался уже и в 1902 г. и все опыты были опубликованы в этом же журнале. Цель опытов — не только определение количества SO_2 в данном продукте производства, но и нахождение условий, которые могут способствовать или замедлять переход сульфитов в сульфаты, что имеет важное значение, в виду того, что щелочные сульфиты обладают свойствами, которыми не обладают сульфаты. В 1905 г. автор получил следующие результаты:

	Содержание SO_2	Содержание H_2SO_4
Утфель I-го продукта	0,12%—0,16%	0,17%—0,12%
„ II-го „	0,18%—0,22%	0,35%—0,23%
Патока	0,13%—1,05%	0,24%—1,10%

Эти опыты также показали, что сахароза, инвертированный сахар, глицерин и проч. замедляют окисление сульфитов в сульфаты, т. е. представляют собою отрицательные катализаторы, а азотистые вещества, аспарагин, глутамин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты, порошок никеля, алюминия, окись железа, углекислая известь, сульфиты извести и т. д. и тепло усиливают окисление сульфитов в сульфаты, т. е. действуют как положительные катализаторы. Настоящие исследования автор предпринял с целью раз'яснить вопрос, можно-ли определять количество SO_2 в патоке способом титрования иодом, поверяя его точным весовым способом. Поэтому опыты производились двояким образом — титрованием раствором иода $^1/_{10}$ нормального $N/_{10}$, употребляя индикатор-крахмал, и весовым способом, определяя сернистую кислоту до и после окисления сульфитов хлористым поташем при кипячении раствора патоки, подкисленной соляной кислотой.

Разница между этими двумя определениями, выраженная в SO_3 и помноженная на 0,8, дает содержание SO_2. Автор приводит большой ряд опытов, но цветоизменение патоки было довольно неопределенное и результаты оказывались слишком малыми. Опыты вместе с тем показали, что результаты прямого титрования и весового способа приблизительно совпадают, если количество сульфитов достаточно, но результаты этих двух способов расходятся, если количество сульфитов небольшое. Во всяком случае возникает вопрос, в какой момент титрование окончено или сколько времени должно удерживаться синее окрашивание, чтобы счесть титрование оконченным. Без ясного ответа на этот вопрос нужно считать определение количества SO_2 в патоке прямым титрованием не точным и неопределенным. Потому автор исследовал, нет-ли в патоке веществ, которые мешают применению способа титрования в этом случае. Оказалось — присутствие сахарозы не влияет на определение этим способом, но присутствие инвертного сахара уменьшает количество прибавляемого иода для получения окрашивания и оно быстро пропадает. Окрашивание можно возобновить, прибавив капельку иодного раствора. Это окрашивание тоже исчезает, но медленнее. Дальнейшая прибавка иода опять вызывает окрашивание, еще медленнее исчезающее. В конце концов в своих опытах автор нашел, что синее окрашивание остается более или менее продолжительное время, когда раствор сульфитов содержит инвертный сахар-карамель и его продукты, формальдегид и проч., так что неизвестно, когда нужно кончить титрование. Это — при прямом титровании. Далее автор произвел ряд опытов с обратным титрованием, именно к испытываемому раствору патоки прибавлять раствор иода, подкрашенный крахмалом до обесцвечивания. Результаты получались более совпадающие и замечалось более резкое изменение окраски.

тым паром имеет еще одну неприятную сторону, на которую не обратили должного внимания. Процесс сушения должен происходить под давлением больше одной атмосферы; потому и сушильный материал будет иметь более высокую температуру; до сих пор всякое сушение производится при атмосферном давлении. Как высокая температура подействует на продукт сушения: сделается-ли он более трудно перевариимым, или нет; не будут-ли образовываться газы, корродирующие материалы? Может быть, можно будет ослабить вредное влияние высокой температуры ускорением процесса сушки. Сушение в измельченном виде тут на месте. На рисунке изображены сушители измельченного материала. Если удастся получать таким образом ценное кормовое средство, то может оказаться более выгодным ввести этот способ сушения и измельчение сушимого материала, что до сей поры считалось невыгодным.

Преимущество этого процесса сушки перегретым паром под давлением состоит в том, что высокий удельный вес пара (значит, малый об'ем) и большая удельная теплота (т. е. большее охлаждение в перегревателе) соединяются и дают высокую удельную производительность.

Это и есть стремление теперешней техники именно в производствах временно работающих. Малые капиталовложения и высокая производительность.

Необходимую движущую силу автор рассчитывает для завода в 10.000 м. ц. суточной работы следующим образом. Для такого завода сушка должна высушить жом до содержания 12% влаги и дать на каждые 100 кгр. переработанной свеклы 24,75 кгр. пара для выпарки. Можно предположить, что движущая сила для барабанных сушек и сушек перегретым паром потребуется одинаковая. Если же вместо обыкновенной сушки взять сушку с измельчением жома, то освободается сила, необходимая для сушильного барабана, и эту силу можно употребить на растирание жома. Тогда остается только насос для откачки конденсатов. Если сделать даже неблагоприятное предположение, что 5 кгр. перегретого пара испаряют 1 кгр. воды из жома, то насос конденсатов должен выкачивать ежесуточно 6×247500 м. ц. конденсата или в секунду $\frac{6 \cdot 247500}{54400} = 17{,}16$ кгр. воды. При работе одного насоса на высоту 100 метров и коэфф. полезн. действия в 0,5 это будет затрата силы в $17{,}16 \cdot 100 = 46$ PH или 34 киловатт. Это составляет 2½—3% общего расхода силы сахарного завода и на ретур завода заметного влияния иметь не может. Таким образом, может быть утилизирована теплота паров. сушки жома, уходящая в атмосферу, и перегрев пара при этом может быть применен в том смысле, как это показал инж. Stunze в своем исследовании. Д.

ТЕПЛОТЕХНИКА.

О перебрасывании воды вместе с паром в паровых котлах.

Инж. R. Selikin. A. f. W. 1931. B. 12, № 4, стр. 119.

Автор производил опыты с водой, к которой было прибавлено от 0 до 5% соды.

Рис. 1 показывает устройство прибора для этих опытов: a) трубы, подающие воду вниз; b) трубы, подающие воду в верхний барабан; c) согревания паром; d) питание прибора; f) выход пара из котла; g) греющий пар; h) — конденсат.

На рис. 2 изображены кривые, показывающие результаты опытов. На ординате обозначены максимальные производительности котла, отнесенные на 1 м² поверхности нагрева в час, при которой вода начинает сильно перебрасываться.

Из этих опытов можно сделать следующие заключения: 1) при увеличении высоты парового пространства линии максимальной производительности сближаются к линии чистой воды, 2) при известной высоте этого пространства круто поднимающиеся кривые переменяют направление и приближаются к линии чистой воды. Это об'ясняется следующим образом: причины присутствия влаги в паре различны, смотря потому, испаряется-ли чистая вода или раствор воды. При чистой воде не образуется пена и максимальная производительность котла достигается без перебрасывания воды только тогда, когда все содержимое котла приходит в такое сильное волнение, что частицы воды попадают в пароотводную трубу. В содовом растворе образуется пена, она наполняет паровое пространство и проникает в паровую трубу.

Пар, получающийся так, как изображено на рис. 3, будет влажный, ибо пена содержит воду, при этом бурление котла может еще быть незначительным.

Следовательно, максимальная нагрузка котла будет достигнута при меньшей нагрузке котла. Только при больших высотах парового пространства и сильной нагрузке котла, бурление воды настолько сильно, что частицы воды выбрасываются сквозь слой пены, как изображено на рис. 4. В этом случае пена на поверхности воды не играет более значительной роли, потому, что кривые предельной производительности, благодаря сильному бурлению воды от этой точки должны совпадать, ибо происходит перебрасывание воды. Нужно предположить, что кривые максимальной производительности тем скорее совпадут, чем тоньше слой пены; потому кривые при меньшей концентрации раствора раньше поворачиваются, перегибаются. Опытный котелок имеет стеклянные окошечки, сквозь которые удобно наблюдать все эти явления. Из этого вытекает важное следствие: при малой высоте парового пространства присутствие соды в котле сильно понижает предельную производительность котла, при высоком

паровом пространстве пена играет менее значительную роль. Далее автор дает кривые при различной концентрации раствора соды и доказывает, что количество пены увеличивается

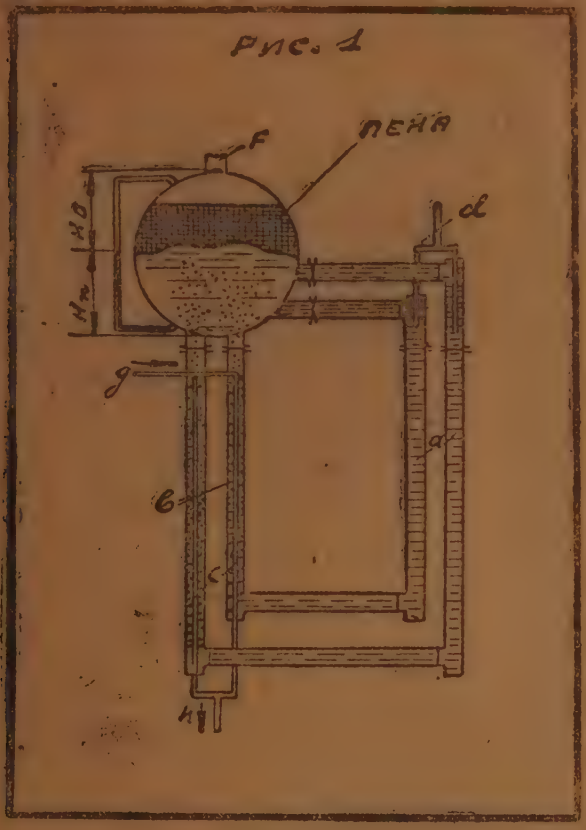


Рис. 1.

только до известной концентрации, а потом остается постоянным, а потому остается постоянной и предельная производительность котла. Концентрация, при которой предельная произ-

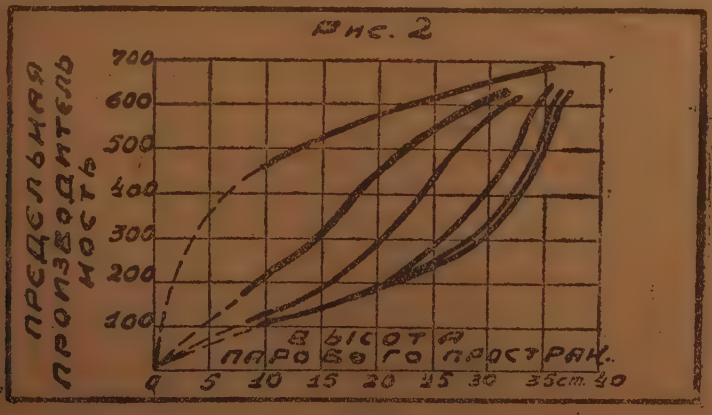


Рис. 2.

водительность не уменьшается, при увеличении соты парового пространства и нагрузки котла, увеличивается. Автор исследовал также влияние величины поверхности воды котла.

Опыты производились с раствором соды концентрации 0,8. Результат: несмотря на значительное уменьшение поверхности воды котла, предельная производительность котла очень мало изменялась. Это доказывает, что величина поверхности воды не влияет на величину паропроизводительности котла, как до сих пор считали.

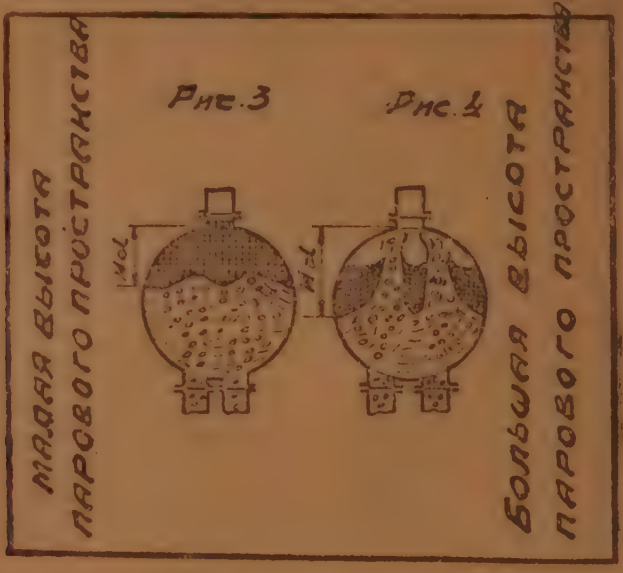


Рис. 3. Рис. 4.

При прибавлении к испытуемой воде очень малого количества гуминовой кислоты и масла (несколько капель) предельная производительность котла падала на ¼ и ⅓ сравнительно с чистым содовым раствором. Это об'ясняется более сильным образованием более постоянной пены. Д.

Опыты над испарением жидкостей.

M. Jakob и Fritz.

Forschung. B. 2. 1931. № 12.

Как ни прост, повидимому, процесс испарения, все же во всех подробностях это явление до сих пор мало исследовалось. Таковые исследования произведены авторами; все эти явления имеют важное значение для сахарной промышленности. Авторы производили испа-

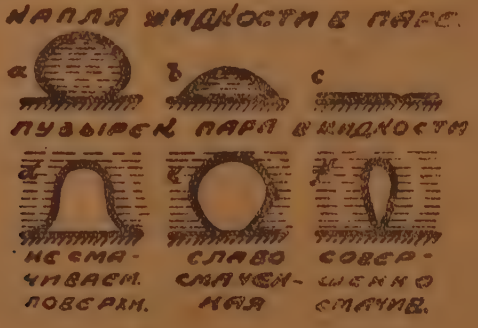


Рис. 1.

рение воды в стеклянном сосуде, в котором в вертикальном положении погружались медные нагреваемые пластинки диаметром в 100 м/м. с гладкими полированными и суровыми, шершавыми поверхностями. Опыты производились в трех направлениях: 1) непосредственное

наблюдение процесса испарения, 2) измерение температуры воды и образовавшегося пара, 3) измерение теплопередачи от поверхности нагрева к кипящей воде. Очень интересны их наблюдения над образованием пузырьков пара на поверхности нагрева; форма пузырьков зависит от свойства поверхности нагрева и ее смачиваемости. На чертеже a, b, c, изображена форма капелек жидкости. a — форма капельки на несмачиваемой поверхности — стекло и ртуть; b — форма капли на гладкой полусмачиваемой поверхности; c — пленка жидкости на вполне смачиваемой поверхности — стекло и спирт.

Этим формам соответствует форма пузырьков пара, образующегося на тех же поверхностях нагрева d, e, f. Все эти три формы пузырьков авторы наблюдали при опытах с поверхностью нагрева, слегка смоченной маслом (сняты моментальные снимки). Эти три формы образования пузырьков определяют три рода испарений, которые различаются по величине и числу паровых пузырьков и по теплопередаче. Температурные измерения воды и пара подтверждают, что вода сравнительно с паром, всегда перегрета, в среднем только на несколько десятых долей градуса, вблизи поверхности нагрева, однако, гораздо более. Из этого и формы пузырьков авторы делают свои заключения о тонкостях процесса испарения жидкости. Теплопередача измеряется, начиная с самых малых испарений и до 80 кал. m^2 час. В этой области коэффициент теплопередачи повышается пропорционально увеличению нагрузки поверхности нагрева, т. е. количеству испарений воды на 1 кв. метро-час. Д.

АГРОНОМИЯ.

Вплив ґрунтово-кліматичного комплексу і вдобрення на якість цукрового буряка та його переробку.

В. Денісівський, Ф. Украдига, С. Шац.

(Ляборатория аґрохемії УНІЦ'у).

Після робіт Рамонської й Миропівської станції, що перші підійшли до вивчення якости буряків, ляборатория УНІЦ'у з 1929 р. взяла на себе ініціятиву поглибити цю справу. Достатнє устаткування та забезпеченість давали надію це здійснити. З такого погляду ми і розглядаємо наведену роботу. Автори, замість того, щоб вивчати причини, що обумовляють втрати цукру під час виробництва, загострили увагу на переробці буряків на досвідній станції. Останнє можна розглядати, як бажання до деякої міри перекваліфікувати себе з аґрономів в технологів, напрямок, що його засуджено в Московському Інституті Добрива.

Недостатня обізнанність авторів з роботою цукроварень привела до того, що технологічні покажчики з досвідної станції, вони прийняли за критерій роботи практичних цукроварень.

Цей фетишизм перед досвідною технічною установкою було за причину одержання невірних цифр, на яких і побудовано роботу.

Зокрема, коли взяти покажчики щодо втрати цукру в мелясі, то останні настільки збільшені, що їх ніяк не можна порівнювати з втратами на цукроварнях.

Коли ж до цього добавити, що досвідна станція має багато технічних хиб (про що говорили на загальних зборах УНІЦ'у), то практична цінність роботи, в порівненні з величезними на неї витратами, стає сумнівною.

Ґрунти, з яких переоблювались буряки, взято невдало. З 3-х пунктів: Батгора, Саблино-Знаменка й Відродження ні один не можна визазнати за типичний, а тому відзивчивість на добриво, навіть порівнюючи, не може характеризувати райони бурякосіяння, а це відрив від виробництва.

Недостатне авторами використано літературу. Крім наведення низки старих дослідувачів, автори не зупинились на різних поглядах щодо втрат цукру під час виробництва. Не використано роботу Дедека, яка висвітлює значення попельових елементів при переході цукру в мелясу.

Недостатньо пророблено матеріяли якісних показчиків нашої соціялістичної цукрової промисловости, що їх публікує Союзцукор (Минц И. Б., Клейбс: Технологические показатели работы сахарных заводов). Останнє не дало можливости зробити певні висновки щодо якісного складу буряків в окремих виробничих районах. Хибує техніка закладки та проведення досліду. Посів буряків не скрізь проведено на однакових попередниках. Дози азоту, фосфориту — взято в великій кількості без деференціяровки по відношенню до ґрунту. Робота ще раз підкреслює, що справа вивчення якісного складу буряків для виробництва досить складна. Вона не під силу окремо ні аґрономам, ні технологам. Тільки при спільному вивченні її в умовах цукроварні, а не досвідної станції, можна мати певні наслідки.

І. С.

МІКОЛОЛОГІЯ.

Матеріали до поділу цвілевих грибів з роду Penicillium за фізіологічними властивостями.

Tiukow, D. (Zentrbl. Bakt. etc. II. Abt. 83. 1931. 385—395).

Неможливість класифікації деяких цвілевих грибів лише на підставі їх морфологічних ознак висовує потребу користуватись з даних фізіології. Низка авторів як от C. Wehmer, Weidemann, Thom, Ohlsen, Westling, Haenicke, Woltuje і інші користувались з різних фізіологічних явищ як діягностичними ознаками для характеристики окремих видів грибків. При чому вони досліджували їх на багатьох середовищах, вплив на них температури, різних солей, кислот тощо, їх забарвлення, розрідження желатини, розкладання целюлози та стійкість проти отрут. Поведінка цвілевих грибків на різних цих середовищах і є допоміжним засобом для розрізнення видів чи рас. Проте порівнювати наслідки робіт різних дослідників важко тому, що вони вживали не однакових середовищ і не однакові явища брали в коло своїх спостережень. Крім того, основна увага зосереджувалася коло фізіологічних явищ, але не на внутрішніх фізіологічних властивостях цвілевих грибів. Кожне фізіологічне явище, за яким можуть розрізнятись раси цвілевих грибів, постає, з одного боку, як наслідок дії цвілевих грибків на середовище і, з другого боку, як наслідок впливу середовища на утворення і розвиток певних морфологічних властивостей грибів. При користуванні з природніх середовищ не можна відповісти на питання, оскільки певне явище чи його ступінь залежать від властивости певної раси чи середовища. В основу класифікації цвілевих грибів за допомогою фізіології потрібно класти виключно фізіологічні властивості їх. Дослідження в цьому напрямку мають в достатній мірі випадковий характер і відповісти на питання, які фізіологічні ознаки потрібно класти в основу розподілу цвілевих грибків, зараз не можна. Дослідження, які провадились в інституті с.-г. технології при університеті в Познані охопили багатий матеріял і дозволили авторові частково на це питання відповісти. Щодо роду Penicillium у реферованій статті автор як раз і подав головніші наслідки цих досліджень.

Деякі види Penicillium на розчині сахарози утворюють досить значну кількість органічних кислот (головне цитринової кислоти), інші, навпаки, утворюють в дернині крохмаль чи крохмалеподібну речовину. Особливо інтересний зв'язок, що є між цими двома групами і який полягав в тому, що при підвищенні концентрації водневих йонів у поживній рідині кислотозбірних грибків, вони утворюють крохмаль замість кислоти. На підставі цих даних автор поділяв досліджені види Penicillium на 3 групи: 1. крохмалетвірні форми, 2. кислотозбірні форми, 3. форми, що не утворюють крохмалю і не збирають кислоти.

Для своїх досліджень автор вживав такого середовища: сахароза — 8%, NH_4NO_3 — 0,1%, KH_2PO_4 — 0,1%, $MgSO_4$ — 0,05%. Грибки вирощувались в колбах Ерленмаєра 500 ccm з єнського шкла при 25—30° С. В кожну колбу вливалось по 100 ccm середовища, щіплялось кожного виду по 4 культури і через кожні 10 день один ряд підлягав аналізі. При аналізах визначалась вага дернинки, яка висушувалась перед тим при 90—100° С, загальна кислотність рідини, споживаний цукор, присутність крохмалю, яка установлювалась реакцією на йод макроскопічно і мікроскопічно. Одфільтрована рідина оброблялась $CaCO_3$ для визначення цитринової кислоти та крім того після виділення цитрата кальцію в рідині визначався CaO.

До крохмалетвірних форм належать — P. chloro-leucon Biourge, P. Swiecickii Zal., P. Trzebinskii Zal., P. Krzemienewskii Zal., P. digitatum Sacc., P. Thomi Zal., P. Soppi Zal., P. Westlingii Zal., P. Jenseni Zal., P. Hagemi Zal., P. aurantio-albidum Biourge, P. Chrzaszczi Zal., P. Janczewskii Zal., P. aurifluum Biourge, P. chrysogenum Thom. P. matris meae Zal., P. griseoroseum Dierckx, P. Szaferi Zal., P. verrucosum Dierckx, P. Raciborskii Zal., P. Bialowiezense Zal., P. polonicum Z., P. baculatum Westl., P. leucopus Biourge, P. Terlikowskii Zal.

Для всіх цих видів властиве утворення крохмалеподібної субстанції в клітинах, яку можна виявити за допомогою йоду. Забарвлення від йоду буває синім аж до фіялкового з різними переходами. При дослідженні вертикального розрізу дернини під мікроскопом, помічається значна диференціяція в розташуванні крохмалю. У одних видів він зосереджений з якогось одного боку дернинки, у інших з обох боків, іноді він поширений рівномірно. Найчастіш забарвлюється міцелій в центрі дернини. Проте розміщення крохмалю не може бути за діягностичну ознаку, бо воно досить нестале. Важливий самий факт утворення крохмалю та незначна кислотність рідини в культурі.

До другої групи належить 9 видів — P. glaber (Citromyces) Wehmer, P. sulfureum Sopp., P. Niklewskii Zal., P. rugulosum Thom, P. Siemaszki Zal., P. Paczoskii Zal., P. citreonigrum Dierckx, P. Johannioli Zal. P. X. (P. Paczoskii v. citrogenum). Ці види збирають цитринову кислоту, при чому крохмаль у їх міцелії відсутній.

До третьої групи належать 16 видів — P. Biourgeanum Zal., P. corylophilum Dierckx, P. Waksmani Zal., P. Kapuscinskii Zal., P. Myszinskii Zal., P. aureo-limbum Zal., P. Steckii Zal., P. aureo-cinnamomeum Biourge, P. aurantio-brunneum Dierckx, P. brevi-compactum Dierckx, P. Oledzkii Zal., P. Rivoli Zal., P. Adametzi Zal., P. Blakeslei Zal., P. Blakeslei Zal., P. Daleae Zal., P. aurantio-griseum v. Posnaniense Zal.

Інтересний і повчальний факт можна спостерігати в видами першої і третьої групи (які, як зазначено, не утворюють кислот) при додаванні до поживної рідини $CaCO_3$, що зви-

чайно перехвачує кислоту. До культур 5 — 7-денного віку додавалось по 5 гр. стерильного карбоната кальцію і через певний час ці культури аналізувались.

Здібність збирати кислоту в присутності карбоната кальцію особливо сильно виявлена у представників другої групи і в окремих випадках доходить 60% споживаного цукру, навпаки, на збирання кислоти у представників першої і третьої групи $CaCO_3$ впливає в незначній мірі.

P. Szaferi Zal. і Terlikowskii Zal. першої групи, які збирають досить значну кількість кислоти. і P. sulfureum Sopp. та P. rugulosum Thom з другої групи автор розглядає як перехідові форми.

Аналізу автор провадив у такий спосіб. Міцелій і не розчинні соли кальцію одфільтровувались і фільтрат на водяній бані випаровувся до обсягу 20 — 30 см. Коли при цьому випадав осад, він одціджувався і до прозорого фільтрату додавалось 2 — 3 обсяги абс. алкоголю. При цьому випадав осад, нерозчинний у спирту і, навпаки, розчинний у воді. Через 2 — 3 дні цей осад одціджувався, сушився і зважувався. Нерозчинні соли кальцію, що залишались разом з міцелієм в вигляді осаду, розчинялись 10% HCl і міцелій одціджувався. Фільтрат нейтралізувався амоніяком до слабо кислої реакції. Коли при цьому випадав осад (оксалат кальцію), він одціджувався, сушився і важився. Фільтрат випаровувався до 20 — 30 ссм і коли випадав осад (цитрат кальцію), він одціджувався, сушився і важився.

М. М. Підоплічка.

БИБЛИОГРАФИЯ.

Инж. А. И. Николаев. *Техническое нормирование основной производственной аппаратуры свекло-сахарных заводов.* Часть первая. Изд. Снабтехиздата. 1932 г. Стр. 88. Тираж 5000 экз. Цена 1 р. 75 к.

Если в течение последних лет можно отметить появление в печати ряда книг по свеклосахарному производству, главным образом, технологического и описательного характера, то в части расчетной литературы мы ничего не имеем. В то же время потребность в такой литературе, особенно со стороны заводского технического персонала, весьма велика. Вот почему **появление книги инж. Николаева можно считать вполне уместным, и отвечающим запросам сахарозаводской практики.**

В рецензируемой книге, представляющей собою только первую часть труда инж. Николаева о техническом нормировании производственной аппаратуры свекло-сахарных заводов, дан материал по расчету и выбору наивыгоднейших условий аппаратуры, начиная от гидравлического транспортера и кончая мерниками диффузионного сока (гидравлический транспортер, бурачный шнек, подъемное бурачное колесо, свекломойка, бурачный элеватор, свеклорезки, грабельный и ленточный транспортеры для свекловичной стружки, диффузия, скадоризаторы, жомовый шнек, мерники диффузионного сока). Каждый аппарат рассматривается по трем разделам: а) характеристика работы, в) производительность и с) основы нормирования работы. Следовательно, преподан весь комплекс данных, необходимых для правильного выбора условий работы и проведения расчета при нормативной производительности. Следует только отметить, что расчет гидравлического транспортера представлен в довольно сложном виде, а характеристика работы и расчет диффузии покоятся на весьма искусственных предпосылках, что вряд ли может принести пользу и облегчение при проведении соответствующих просчетов.

В трех главах первого отдела изложены вступительные статьи, в которых дается освещение необходимости технического нормирования „Цель и значение технического нормирования производственной аппаратуры"; общие предпосылки, которые лежат в основе технического нормирования и, наконец, технические данные о материалах и продуктах (удельный и об'емный веса, теплоемкость и пр.).

Г. Бенин.

Инж. А. И. Востоков. — *Сушение свеклы и рационализация сахарного производства* Изд. „Техника Управления" 1931 г. Стр. 29. Тираж 3050 экз.

Рецензируемая брошюра инж. Востокова дает в сжатой форме описание процесса свеклосушения и некоторых типов сушильных машин. Следует отметить, что название брошюры „Сушение свеклы и рационализация сахарного производства" не соответствует содержанию приведенного в ней материала. В брошюре излагается только сушение свеклы, не касаясь процессов, связанных с добыванием сахара из стружки. Некоторым из'яном брошюры является то обстоятельство, что весьма слабо в первой главе „Постоянное производство вместо сезонного" освещен вопрос о необходимости приискания способов консервирования свеклы для нашей сахарной промышленности. Хотя бы вкратце следовало бы остановиться на состоянии технической базы нашей сахарной промышленности и увязать это с количеством сырья, которое необходимо переработать для получения сахара, в размере, запроектированном пятилетним планом.

Описание свеклосушильных машин различных систем — Скотта, Овена, ЦИНС 1, ЦИНС 2, Теплотехнического Института и Бютнера — иллюстрируется чертежами и для первого знакомства с трактуемым вопросом читатель найдет нужные сведения.

Г. Бенин.

Обслуживание известково-обжигательных печей на свеклосахарных заводах. *Практическая инструкция.* Изд. Снабтехиздата. 1932 г. Стр. 28. Тираж 3000 экз. Цена 40 к.

Вряд ли найдется какая либо другая станция на свеклосахарном заводе, которая находилась бы под таким слабым контролем, как газовая печь. Обращают на эту станцию лишь тогда внимание, когда производство начинает ощущать недостаток в сатурационном газе или извести. К этому надо еще добавить, что обслуживание газовой печи производится в боль-

шинстве случаев лицами с весьма малой квалификацией. Поэтому появление специальной литературы (на эту тему в 1931 г. УНИС'ом также была издана „Инструкция" по уходу за газовыми печами) является своевременным, особенно сейчас, когда ставится вопрос значительно шире, и, именно, об использовании газовых печей также во внепроизводственный период для усиления снабжения строительств известью.

Назначение рецензируемой брошюры, составленной сектором промышленной переработки отходов ЦИНС'а, „дать практические правила работы на известково-обжигательных печах свеклосахарных заводов для рабочих, старост и инструкторов, обслуживающих печи, в целях достижения нормальной работы печи, снижения расхода камня и топлива и получения хорошо обожженной извести", и в этом отношении приведенный материал удовлетворяет поставленной задаче. В дальнейшем желательно было бы, поскольку эта инструкция предназначается также и для инструкторов по газовым печам, ее расширить и в некоторых местах уточнить, как, например, в части температурного режима печи. Равным образом, сведения о качестве известняка недостаточны и поэтому такое положение, как (стр. 6) „В случае наличия на территории завода сравнительно небольшой партии известняка плохого качества, таковой следует обжигать, примешивая его понемногу (10 — 15%) к известняку хорошего качества", может оказаться не вполне понятным, ибо в тексте не приведены данные, которые ориентировали бы читателя в вопросах качества известняка.

Г. Бёнин.

Письмо в редакцию

Прошу редакцию поместить в ближайшей книге „Научных Записок" нижеследующее.

В июне 1931 года мною и К. П. Кулжинской (специалистом фитопатологом УНИЗР) была представлена для печати рукопись: „Болезни кормовых бобовых трав — инструкция для наблюдений и ключ для определения болезней" — в Управление Службы Учета ОБВ, написанная по поручению зав. У С У т. Г. Е. Спангенберга.

В марте 32 года эта работа была напечатана на ротаторе и разослана по сети фитопатологических наблюдательных пунктов.

Ввиду того, что работа выпущена в очень измененном, в сравнении с рукописью, виде, причем эти изменения не были предварительно согласованы с авторами, внесены вопреки условиям, заключенным между авторами и редактором — т. Спангенбергом и главное — часто неправильны — я, как один из авторов, считаю своим долгом предостеречь товарищей наблюдателей от ошибок, которые они могут совершить, пользуясь этой работой, как руководством, и также реабилитировать себя в глазах товарищей фитопатологов, которые критически к этой работе отнесутся.

Не имея здесь возможности отметить все случаи расхождения с рукописью, укажу только наиболее существенные места.

Прежде всего, методика учетов является чрезвычайно усложненной. „Прикидки" в „шагах", „пучках" и „десятках" являются, собственно говоря, учетами и нельзя рассчитывать, чтобы наблюдатель, раз „прикинув", смог в дальнейшем не учитывать, а определять % поражения на глаз. Авторы предлагали более простые приемы „учетов". Очень сложным, по инструкции, является учет плешин с измерением их даже сантиметрами (!). Непонятно, почему редактор разграничивает случаи „гибели от рака" от „выпадения", в понятие которого входят вообще все случаи гибели растений от разных причин, в том числе и от рака; также непонятно, почему „плешины от выпадения значительно крупнее, чем от рака" (стр. 15). На стр. 3 редактор поясняет, что к „выпадению" относится гибель растений от фузариоза, ризоктониоза и бактериоза сосудов, но откуда взято, что в этих трех случаях плешины всегда крупнее, так что на этом основании даже предлагается другой метод учета, — редактор не поясняет.

Значение баллов для антракноза клевера (стр. 10) переделено лицом, как видно, никогда не наблюдавшим этой болезни в природе. Балл 0,1 (которого в рукописи не было) обозначает: „пятна на черешках и стеблях, заметные при тщательном осмотре и не вызывающие надлома этих органов". В действительности, пятна на черешках всегда очень скоро вызывают надлом их, как более нежных и тонких органов, и случаев, когда черешок поражен, но не надломлен, почти нельзя встретить. Для стеблей-же, наоборот, и при сильном поражении могут быть случаи, когда стебель усох, но не надломан, и для балла „3" было указано, как наиболее характерная черта, — недоразвитие растения вследствие сильного поражения, при котором верхняя часть стебля усыхает, но н е в с е г д а надламывается. В инструкции-же этот балл характеризуется именно „надломом стебля".

Почему редактор в шкалу для крупных пятнистостей вставил опадение листьев, а в шкалу мелких — нет, остается загадочным.

„Ключ для определения болезней" переделан редактором из отдельных ключей по каждой культуре, составленных авторами, как было условлено с редактором.

Говорить о всех пунктах, являющихся совершенно неправильными, нет возможности в этой небольшой заметке. Укажем лишь некоторые места:

„п. 5. На пораженных органах налеты, подушечки .... или пятна отмирающей ткани ... 6. — пораженные органы усыхают полностью .... 39". Дальше по п. 6 идут все болезни листьев — ржавчина, макроспориоз, псевдопезиза и т. д., а по п. 40 (а не 39) — только антракноз клевера и случаи поражения аскохитой черешков люцерны. Но не указано, что усыхание листьев полностью может быть результатом сильного поражения их болезнями п. 6 или болезнями всего растения. Умолчание этого может привести наблюдателя к неправильному диагнозу.

С пункта 7 идут „налеты" на листьях, стеблях от фузариоза, рака, мучнистой росы, в совершенно искаженном, в сравнении с рукописью, виде. И вдруг вы узнаете, что сапрофиты образуют налеты только на нижних частях растения и, следовательно, если стебель усох от антракноза, переноспориоза или, вообще, от других причин (напр., от поражения корней), то сапрофитов на верхней части его не будет. Это является оригинальным открытием редактора и мы на него не претендуем.

Описание переноспориоза сразу для всех культур описано редактором с описания этой болезни на клевере; но на каждом растении болезнь проявляется различно; у люцерны и донника хлоротические пятна не отграничены боковыми жилками, как это бывает у клевера; у вики пятна не хлоротичные, а красноватые. И дальше, в п. 30, указывается, что переноспориоз образует на листьях клевера „черновато-фиолетовый налет". В действительности, он бывает лишь серовато-фиолетового оттенка, бледный, скорее белый, но отнюдь не черный.

В „таблице главнейших моментов в развитии болезней" вычеркнута графа: „Когда происходит наибольшее развитие болезни", которая очень важна, так как дает представление о том времени, когда болезнь наиболее развита.

Так-же неправильно указано, что выпадение от бактериоза, ризоктониоза и фузариоза происходит с весны; в действительности, оно происходит в конце лета.

Ограничусь указанными примерами; наше мнение о ключе таково, что пользоваться им наблюдателям, людям, большею частью, мало подготовленным по фитопатологии, рискованно и мы не рекомендуем.

Н. И. Солунская.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕҐІЯ: Головний редактор Вербенко Г. В. Редактори відділів: Хелемский М. З., Мазуркевич Г. С., Міщенко А. С., Мінц І. Б., Городничий М. Д., Зелікман І. Ф., Левченко Н. П., Філіповський О. К., Власюк П. А., Хреніков Є. В., Селіхов В. В. Швець І. Т., Цяшенко П. С., Печор С. І.—Технічний редактор О. М. Ніколаєв.

Київський Обліт № 1358. УПО. 14-та друк., вул. Леніна. 19,—Зам. № 1101 арк. $10^{3/4}$ 1000.

INDEX

Pp.

P. F. Prissiashnuk
The Problem of Increasing the Beet Yield to 400 Centners 1

B. N. Lebedinsky
What does Sugar Industry Require from Sugar Beet Breeding . . . 9

I. F. Selikman, A. S. Reisser, L. O. Schneidmann
Technisch-wirtschaftliche Orientierungsberechnung des Selbstkostenpreises der direkten Pressung von Sandzucker in Rübenzuckerfabriken 19

M. Z. Khelemsky, Engineer
Experimental Chemical Control at the Departments of Sugar Factories 33

I. I. Dokhlenko and A. I. Galion
Some Chemical Data of the Campaign of 1930/31 41

I. B. Mintz, Prof., B. E. Krassiltshikov and V. V. Udovitchenko, Engineers
Clarification of Diffusion Water 49

S. A. Jakovlev, Engineer
Operation of I Saturation Heaters and Coefficient of Heat Transfer . 59

I. Shoikhet, Engineer
The Save-All under Filter-Presses, System Engineer Khelemsky . . . 61

G. S. Benin, A. A. Maximov and I. I. Saenko, Engineers
Press Method Instead of Diffusion Process. II. Juice Extraction from Dried Beet by Press Method 63

M. A. Kondak, Engineer
The Regulation of Temperature of Steam Superheating by Watering . 71

P. A. Petrovsky
Increasing the Yields of Winter Wheat and of Beet by Organic and Mineral Fertilizers 77

S. Jaroshenkova
Beet Growth in Dependency with Meteorologic Factors 87

A. Korotkevich
The Method of Grafting on Sugar Beet 95

A. Mizin
Notes on Losses of Red Clover During the Year 1932 101

P. Demchenko
Crop Rotations with Leguminous Plants 105

I. I. Dokhlenko and J. I. Ussatenko
Artificial Cooling of Bock Crystallizers 133

Wilhelm Ostwald. Obituary 149

News in Literature 151

Bibliography 168

Correspondence 170

Ціна 3 крб. 50 коп.